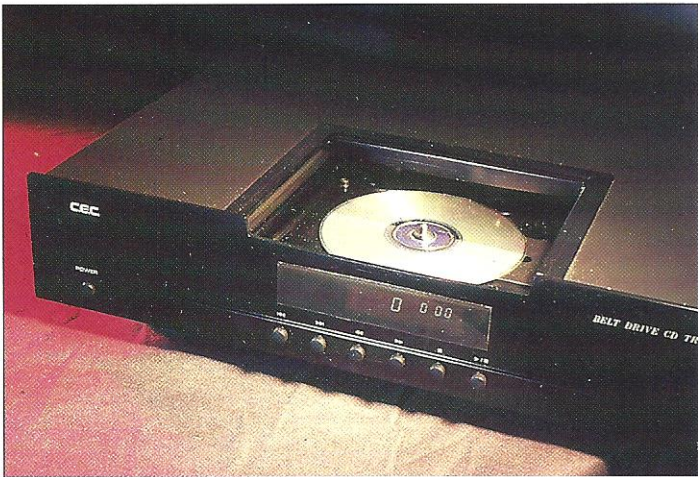


TEST  
Luidsprekers  
tot f2.000,-

TRICHORD CLOCK 3  
Upgrade voor bestaande  
CD-spelers en loopwerken

L-100  
Luidsprekerontwerp (4)





**C.E.C.**

Voor informatie en dealeradressen:

**Clofis Nederland bv**  
 Rijklof van Goensstraat 35  
 2593 EE Den Haag  
 Telefoon 070 - 347 17 54  
 Telefax 070 - 385 38 30



# Croft Hifi

Engelse Kwaliteits Buizenversterkers

Directe verkoop van Importeur aan Klant  
 Standaard korting 20%

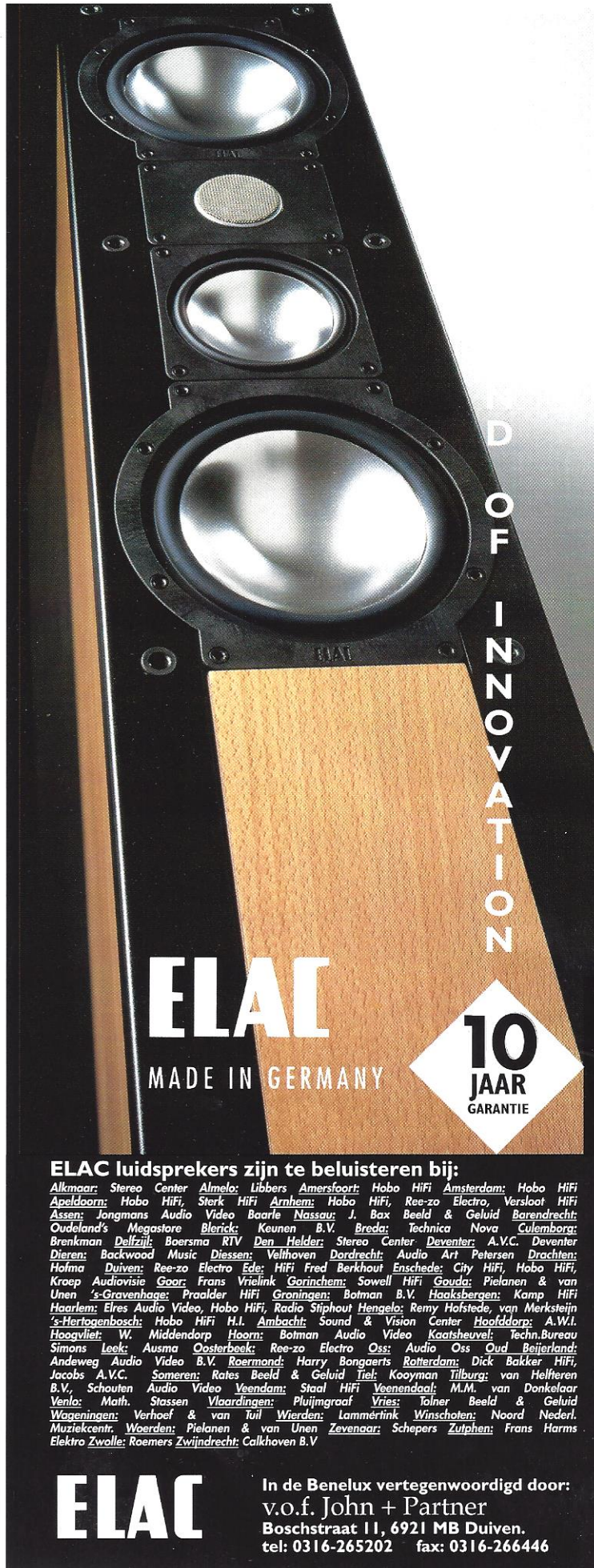
Onder andere beschikbaar:  
*Voorversterkers*  
 7 verschillende typen  
*Eindversterkers*

OTL triode versterkers, 20 watt en 35 watt  
 Transformator gekoppeld, zowel pentode als triode  
 tot aan maar liefst 2 x 35 watt echte triode

Op alle buizen 1 jaar garantie  
 Op alle versterkers 3 jaar garantie

**Fidelity Europe**

Tel 023 562 8961  
 Fax 023 562 0837  
 Mobile 0654 262096  
 Email: cvermaas@pi.net



**ELAC**

MADE IN GERMANY

**10  
 JAAR  
 GARANTIE**

**ELAC luidsprekers zijn te beluisteren bij:**

*Alkmaar: Stereo Center Almelo: Libbers Amersfoort: Hobo HiFi Amsterdam: Hobo HiFi  
 Apeldoorn: Hobo HiFi, Sterk HiFi Arnhem: Hobo HiFi, Ree-zo Electro, Versloot HiFi  
 Assen: Jongmans Audio Video Baarle Nassau: J. Bax Beeld & Geluid Barendrecht:  
 Oudeland's Megastore Blerick: Keunen B.V. Breda: Technica Nova Culemborg:  
 Brenkman Delfzijl: Boersma RTV Den Helder: Stereo Center Deventer: A.V.C. Deventer  
 Dieren: Backwood Music Diessen: Vellhoven Dordrecht: Audio Art Petersen Drachten:  
 Hofma Duiven: Ree-zo Electro Ede: HiFi Fred Berkhout Enschede: City HiFi, Hobo HiFi,  
 Kroep Audiovisie Goor: Frans Vrieling Gorinchem: Sowell HiFi Gouda: Pielanen & van  
 Unen 's-Gravenhage: Praalder HiFi Groningen: Botman B.V. Haaksbergen: Kamp HiFi  
 Haarlem: Elres Audio Video, Hobo HiFi, Radio Stijphout Hengelo: Remy Hofstede, van Merksteijn  
 's-Hertogenbosch: Hobo HiFi H.L. Ambacht: Sound & Vision Center Hoofddorp: A.W.I.  
 Hoogeveen: W. Middendorp Hoorn: Botman Audio Video Kaatsheuvel: Techn.Bureau  
 Simons Leek: Ausma Oosterbeek: Ree-zo Electro Oss: Audio Oss Oud Beijerland:  
 Andeweg Audio Video B.V. Roermond: Harry Bongaerts Rotterdam: Dick Bakker HiFi,  
 Jacobs A.V.C. Someren: Rates Beeld & Geluid Tiel: Kooyman Tilburg: van Helteren  
 B.V., Schouten Audio Video Veendam: Staal HiFi Veendaal: M.M. van Donkelaar  
 Venlo: Math. Stassen Vlaardingen: Pluijmgraf Vries: Tolner Beeld & Geluid  
 Wageningen: Verhoef & van IJl Wierden: Lammertink Winschoten: Noord Nederl.  
 Muziekcentr. Woerden: Pielanen & van Unen Zevenaar: Schepers Zulphen: Frans Harms  
 Elektro Zwolle: Roemers Zwijndrecht: Calkhoven B.V.*

**ELAC**

In de Benelux vertegenwoordigd door:  
**v.o.f. John + Partner**  
 Boschstraat 11, 6921 MB Duiven.  
 tel: 0316-265202 fax: 0316-266446

## INHOUD

Het complete magazine voor de audioliefhebber



Hoe het honderd jaar geleden klonk



Test luidsprekers tot f 2.000,-

> Redactioneel	4
> Uitkomsten lezersonderzoek	5
> Adverteerdersindex	5
> Houten versterkers (!), een expeditie in een phonografisch archief door Jan van Gelderen	6
> Test Luidsprekers tot fl. 2.000,-	13
> De L-100 (4), een afsluitend deel door Eddie Fikier	23
> Interlink, bespreking van klassieke CD's door Jan van Gelderen	27
> Gezonde voeding en levensritme, de Trichord Clock3 door Marko Pol	30
> Geselecteerde Dealers	33
> Boekbespreking door John van der Sluis	34
> EMC en Audio deel 3 door Guido Tent	36
> A&T Clubaanbiedingen	39
> Errata, nogmaals de A-50 hybride versterker en de MP-DAC	40
> Muziek in Blik, curiosa op plaat en CD door John van der Sluis	42
> So Watt, particuliere advertenties	44
> Lezersservice	47

In dit nummer vindt u een varia aan artikelen.

Om te beginnen is er de test van luidsprekers in een prijsklasse tot f 2.000,-. De uitkomst van die test is verrassend; er zijn geen winnaars of verliezers. Dit is voor het eerst in de historie van A&T! Er zijn natuurlijk wel verschillen. Een grotere luidsprekerbehuizing leidt veelal tot meer en lagere bassen. Desondanks is de basweergave van wat kleinere (boekenplank) modellen voor de meeste leden van ons luisterpanel zeer bevredigend. Opvallend in dat opzicht is de score van de Jamo Concert 8; die gaf subjectief een vrijwel even goed basresultaat als het grootste model! Een aanrader dus. In ruimtelijk opzicht scoort de Monitor Audio Studio 2 wat beter dan de andere gegadigden, maar het verschil is minimaal. Qua uiterlijk springen de Quadral Alto en de Terrazzo Synergie duidelijk boven de middelmaat uit, zeer fraai! Zoals gezegd, de verschillen zijn minimaal en uiteindelijk dient u in uw eigen luisteromgeving uw keus te bepalen.

Het leukste artikel in dit nummer is wellicht het verhaal van Jan van Gelderen over het particuliere geluidsmuseum van Fred Haanebeek. Die "toeters" van 90 jaren her laten soms aspecten in muziek horen die we heden ten dage niet meer kennen. Heel bijzonder en wellicht voor sommigen een extra aanleiding om nog een stapje verder te gaan met de ontwikkeling van "betere" apparatuur.

Het zelfbouwproject van de L-100 luidspreker wordt in dit nummer afgerond. Eenieder kan weer naar hartelust knutselen.

Technisch interessant is deel 3 van de serie over EMC van de hand van Guido Tent. Men heeft een bekende versterker onder handen genomen en daaraan vóór en na de EMC-onderdrukking metingen aan verricht met frappante uitkomsten. Nu er steeds meer hoogfrequent in onze woonomgeving gegenereerd wordt is het van groot belang hier goed naar te kijken. Bij A&T gaan we ons inspannen om ook voor de doe-het-zelver een aantal EMC-modificaties op een rij te krijgen.

Marko Pol, de ontwerper van de "MP-DAC", laat zijn licht schijnen over de "Clock-3" modificatie van Trichord. Die geeft een zeer duidelijke verbetering van het jittergedrag in bestaande CD-spelers. Inmiddels hebben we voor de MP-DAC ook een heel boeiende verbetering bereikt door middel van de CS4390 chip van Crystal. Kennelijk is men bij Crystal er in geslaagd een nóg mooiere converter te maken met een betere jitter onderdrukking. Het resultaat is meer definitie en detail in het gehele frequentiegebied waarbij juist het beter gedefinieerde laag (een punt van herkenning bij jitter!) voor iedereen hoorbaar is.

Interessant zijn de uitkomsten van de enquête in A&T nummer 62. Zoals te verwachten is er nogal wat belangstelling voor tweeken en zelfbouw. Opmerkelijk is dan dat 78 % van de lezers het blad leest voor de testen. Anderzijds is dat niet zo verbazend als je ziet dat een overgrote meerderheid vindt dat A&T "onafhankelijk", "van hoog niveau" en "toonaangevend" is. Je koopt geen tijdschrift met testen als je niet vindt dat het gegeven oordeel een zo objectief mogelijke basis heeft.

Bijna de helft (48 %) van onze lezers heeft een hoog opleidingsniveau (HBO of universiteit) en 61 % leest ook buitenlandse tijdschriften op audio gebied. In het volgende nummer kunt u van onze ervaringen met DVD-AC3 genieten. Er zitten nogal wat haken en ogen aan dat medium. Verder een artikel over de Philips CD-recorder en ook de Beosound 9000 cd-speler van B&O komt aan bod. Inmiddels hebben ook enkele nieuwe buizenversterkers ons pad gekruist, zodat er ook op dat gebied weer wat te beleven valt.

nummer 64  
juli 1998  
vijftiende jaargang

Dit is een uitgave van  
Uitgeverij A.P.N.  
Postbus 748  
3000 AS Rotterdam  
© [010] 478 20 12  
e-mail: [audionl@worldonline.nl](mailto:audionl@worldonline.nl)  
home page: <http://www.audio-nl.com>

Losse nummerprijs  
f 6,95 / Bfr. 135

Advertentie Acquisitie  
Adsellors  
© [071] 51 63 000  
fax [071] 51 40 968

Aan dit nummer werkten mee:  
Eddie Fikier  
Jan van Gelderen  
Han Kempeniers  
Marko Pol  
Guido Tent  
Djoeke Thomas  
Peter van Willenswaard

Hoofredactie  
John van der Sluis

Vormgeving & realisatie  
Vandermeer Vormgeving & Producties,  
Culemborg

Druk  
Phoenix & Den Oudsten, Rotterdam

Distributie  
Betapress Gilze

Opnamen apparatuur  
Jan van Gelderen

ISSN 0920-2978

**PIEGA**  
**LUIDSPREKERS**  
'Swiss Made'

**B.S.A.**

Postbus 1809  
5200 BB 's-Hertogenbosch  
© [073] 6419431  
Fax [073] 6428124



# Uitkomsten lezersonderzoek in A&T nummer 62

De belangrijkste gegevens uit onze enquête in nummer 62 hebben we voor u op een rijtje gezet. Het is daarbij van belang te weten dat slechts een deel van onze lezers (+/- 10 %) het formulier heeft ingevuld en opgestuurd. Hoewel dat een relatief hoog percentage is kan de uitkomst niet 100% representatief geacht worden voor onze lezersgroep. We geven de percentages aan van de door de lezers aangegeven belangstelling. Sommige vragen en antwoorden zijn van weinig belang en worden hieronder overgeslagen.

## Vraag 1

naar welke rubriek gaat uw belangstelling het meest uit	
a. actualiteiten en informatie	38
b. recensies van muziek	30
c. interviews	48
d. testen van apparatuur	78
e. budget sets	26
f. high end sets	41
g. multi media	4
h. nieuwe ontwikkelingen	61
i. zelfbouw projecten	77
j. ervaringen en tips van lezers	65

## vraag 2

beluisterde muzieksoort	
klassiek	63
jazz	50
pop	70
wereld	25
anders	24

## vraag 3

geeft u informatie aan kennissen of vrienden over audio	
a. soms	46
b. regelmatig	32
c. vaak	14

## vraag 4

hoe is de huidige installatie aangeschaft	
a. kant en klaar gekocht	31
b. gekocht en gemodificeerd	37
c. sommige zelf gebouwd	51

## vraag 5

nieuwwaarde huidige apparatuur	
a. tot f 5.000,-	19
b. van f 5.000,- tot f 10.000,-	63
c. meer dan f 10.000,-	18

## vraag 6

hoe lang is een apparaat in bezit	
a. minder dan 2 jaar	3
b. tussen 2 en 5 jaar	27
c. tussen 5 en 10 jaar	52

## vraag 7

hoe leest u een nieuw nummer	
a. meteen helemaal	41
b. met tussenpozen	53
c. A&T is een naslagwerk	60
d. bespreek inhoud met derden	20

## vraag 8

uitspraken	eens	oneens
a. A&T geeft een breed scala aan onderwerpen	79	41
b. inhoud is van hoog niveau	84	8
c. A&T is toonaangevend	62	23
d. het uiterlijk is belangrijk	28	64
e. de redactie is onafhankelijk	80	9
f. ik krijg waar voor mijn geld	89	3

## vraag 9

lezerscategorie	
a. abonnee	67
b. koop losse nummers	25
c. meezeer	2

## vraag 10

meer dan één tijdschrift	
a. alleen A&T	10
b. andere Nederlandse tijdschriften	55
c. ook buitenlandse tijdschriften	61

## vraag 11

opleiding	
a. middelbare school	9
b. middelbare beroepsopleiding	35
c. HBO/Universiteit	48

In het volgende nummer worden de prijswinnaars uitgeloot.

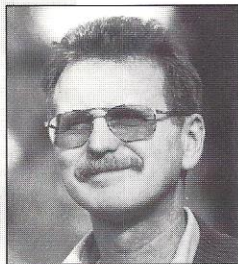
## Adverteerdersindex

Agro Transformatoren	51
American Audio	51
Analogue Audio	51
Clofis	2
Elac	2
Fidelity Europe	2
GTB	20
Piega	4
PLS	51
Printersevice Vermeulen	22
RAF	52
Rik Stoet	32
Speaker & Co	33
Viertron	22
Xperienced Audio	22

# Geluidsmuseum op zolder

door Jan van Gelderen

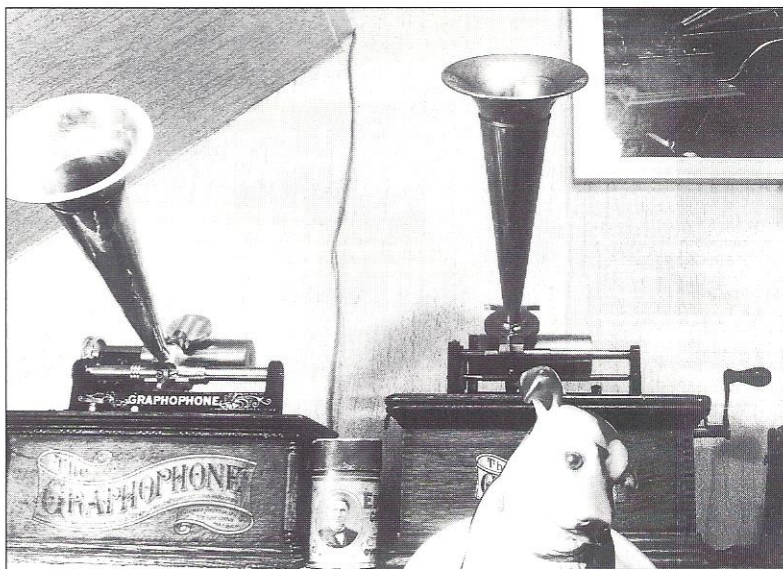
Fred Haanebeek, persvoorlichter bij Sony, kan er maanden mee bezig zijn: het weer aan de praat krijgen van een historisch stuk geluidsapparatuur. Fonografen in eikenhouten kastjes, slingergrammofoons, geluidshoorns, wasrollen, noem maar op, al die dingen waarmee het is begonnen. 'Uit liefde voor de geschiedenis,' zegt hij, 'omdat iemand voor dat spul moet zorgen en misschien wel vooral om te weten hoe het tóen klonk.'



De geschiedenis van de geluidsapparatuur is bijna 150 jaar oud. Het begon in 1855 in Frankrijk met de ontwikkeling van een beroete rol.

Iemand had het geniale idee de trillingen in een membraan als dat door botsende moleculen werd aangesproken (geluid) over te brengen op een stift. Boven het membraan zat een hoorn. Men sprak in de hoorn zodat het membraan ging trillen waardoor de stift meetrilde en onder die stift werd de beroete rol gedraaid. Het eerste geluidsspoor was geschreven. Zo eenvoudig ging dat, de louter mechanische optekening van geluid. Het systeem hield het zo tot 1925 uit. Pas daarna werd elektronica gebruikt bij het opnemen en weergeven van geluid. En zoals de eerste stoomschepen voor de zekerheid nog steeds masten met zeilen had-

*De Duaphone (jaartal onbekend) had een nieuwigheidje. Door de dubbele membraan was het effectieve oppervlak daarvan veel groter dan normaal waardoor er meer geluid werd gereproduceerd.*



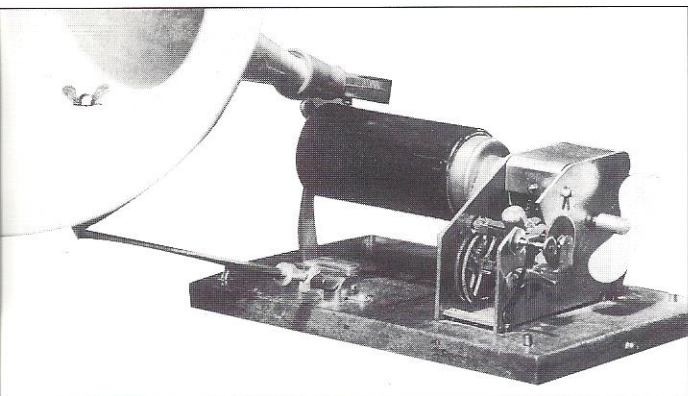
*Graphophones uit 1901 en 1906.*

*Bij het jongere model (rechts) staat de hoorn in rechte lijn op het membraan.*

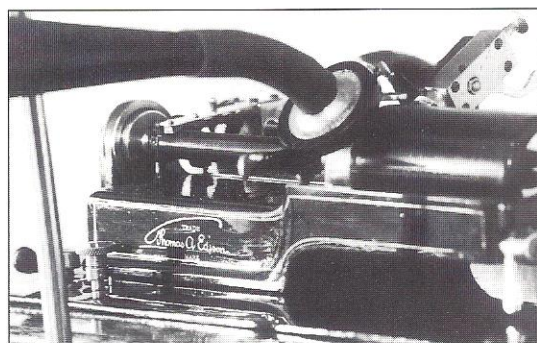
den, ontwikkelde iemand eind jaren twintig van deze eeuw een grammofoon met een veermotor om het gelijkmatig omwentelen van de plaat te garanderen en een elektromotor om de veer van de veermotor op te winden. Een dualistisch ding waar Dual zijn naam aan ontleende. Wie denkt dat het allemaal slecht klonk in de oude tijd zou eens moeten luisteren naar Edisons Fireside fonograaf bij Fred uit 1908. Uit de hoorn klinkt een stuk muziek waarin de instrumenten zeer goed te herkennen zijn en met een geluidsbeeld waaraan menige moderne geluidsinstallatie een puntje kan zuigen. (Onze altijd voor zijn mening uitkomende hoofdredacteur heeft ooit eens

*Het wereldberoemde hondje Nipper luisterend naar de stem van zijn baasje (His Master's Voice!) uit de Improved Trade Mark Gramophone uit 1898. Nipper is niet zo best nageemaakt. De replica van de grammofoon is perfect.*

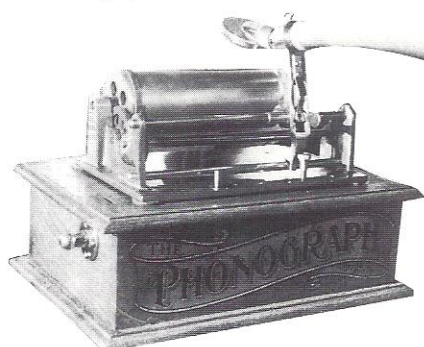
tegen een niet onbelangrijke fabrikant van 'zwarte dozen' gezegd dat die eerst maar eens naar zo'n fonograaf moest gaan luisteren voor hij het woord 'werke-



*Pathé omzeilde een aantal patenten. Dit is hun model O uit 1905. De uitvoering is niet echt klungelig maar wel typerend Frans open en bloot, licht gebouwd met splitpen- nen en vleugelmoeren.*



*Thomas A. Edisons beroemde Triumph fonograaf uit 1905.*



*Een Phonograph uit 1903. Nog steeds meer bedoeld als dicteerappa- raat dan als muziekweergever.*

lijkheidsweergave' in zijn mond nam.) Er is diepte, lucht om de instrumenten en ze zijn exact geplaatst. De hifi-liefhebbers uit die tijd prezen het ding terecht de hemel in.

Hoe Fred Haanebeek zo'n honderd jaar oud, soms totaal verroest en verwoest stuk fijnmechanica weer aan de praat krijgt, is zijn geheim. In ieder geval met veel geduld en 'je leert altijd wat.' Er kan maanden van vrije tijd in het opknappen van een simpele fonograaf gaan zitten. En dan moet die eruit zien zoals hij er uit gezien zou hebben alsof hij honderd jaar door nette mensen keurig is behandeld en onderhouden. Dus niet fabrieks- nieuw. Fred hanteert daarvoor de weten- schap van kunstmatig verouderen. Een blikken hoorn wordt zorgvuldig ont- roest, uitgedrukt en gelakt. Dan moet hij zes maanden wachten tot de lak zover is



*Dingen moeten eruit zien alsof er honderd jaar goed voor is gezorgd.*

*Alexanders Ragtime Band ligt op de draai- tafel van de Pathé Reflex uit 1912. Het geluid wordt weerkaatst in de halve holle bol die het deksel vormt. De groef loopt van binnen naar buiten hetgeen onlogisch is en deze speler alleen geschikt maakt voor pla- ten van het eigen merk.*

uitgehard, waarna het kunstmatig verou- deren kan beginnen en dan ziet het ins- trument er ook uit alsof het zo uit een landhuis komt met een overvloed aan afstoffend personeel.

Het gaat mij niet om het hebben,' zegt hij, 'ik leen het van de geschiedenis, her- stel het in zijn waarde en hoop dat men- sen na mij er ook goed voor zorgen. Nog iets: al die zaken kun je kopen, netjes gerestaureerd en in werkende staat. Maar zo werkt het niet bij mij. De kosten lopen

voor een modale werknemer toch al aardig op, maar het is ook een sport dingen die helemaal aan gruzelementen lijken te zijn weer in de oorspronkelijke staat terug te krijgen en voor een enkele reis recycling te behoeden.'

Dat heeft geleid tot een fiks museumpje onder de hanenbalken van zijn woon- huis. Het staat er op en boven elkaar, toegedekt met doeken tegen het stof. 'Stof is een vijand van de vele geoliede tand- en wormwielen. Bovendien is

*Het lammetje van Marie stond gegraveerd op een blaadje tinfoelie.*

afstoffen een vervelend werkje. 'Over het restaureren zelf, in eenzaamheid in zijn houtwerkkamer of metaalwerkkamer wil hij niet veel kwijt. Geduld kost het. En eindeloos zoeken, bijvoorbeeld naar het juiste stukje eikenhout om een door houtworm vergane plank in een grammofoonmeubeltje te vervangen. 'Toen,' zegt hij, 'groeiden eiken niet zo snel als nu en dat betekent dat je ontzettend moet zoeken om een plankje te vinden met dezelfde fijne nerf.' Jawel, dat heeft te maken met de moderne luchtverontreiniging waarbij zoveel stikstofverbindingen uit het zwerk op de bossen dalen dat de eiken de grond worden uitgejaagd.

De meeste instrumenten in zijn verzameling zijn origineel. Een enkel stuk is een schitterend duplicaat, zoals de grammofoon die Francis Barraud in 1899 schilderde met het hondje Nipper. Dat werd dus het beeldmerk van de Gramophone Company die zich later omdoopte in His Masters Voice. 'Wat een jammerlijk gevoel voor geschiedenis en marketing dat ze dat beeldmerk thans niet meer gebruiken. HMV profileert zich tegenwoordig met drie kille letters: EMI. RCA-Victor in Amerika en de Japan Victor Company, beter bekend als JVC, gebruiken hun oude beeldmerken nog wel.' Elk object in Freds museum van de geluidsregistratie heeft zijn verhaal en alle verhalen bij elkaar geven, denk ik, een compleet beeld van de hele geschiedenis. Dat voor elkaar te krijgen is een groot compliment aan de collectioneur. En zo weinig als Fred wil loslaten over

*De Franse Radior uit ongeveer 1920 bezit een inwendige hoorn die door een soort van soeppannetje het geluid in de ruimte brengt.*



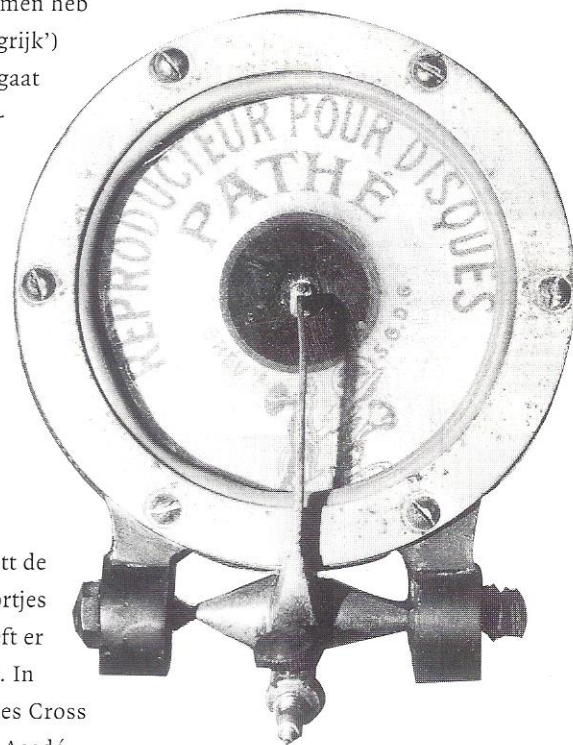
zijn restauratiemethoden ('geheimen heb ik niet, maar het is niet zo belangrijk') zo spraakzaam wordt hij als het gaat om de geschiedenis van de grammofoon.

In dit nummer beperken we ons tot de geschiedenis van de mechanische opneem- en weergave-apparatuur. Later komt de elektronische afdeling aan de beurt want ook daarvan heeft Fred een zeer belangwekkende verzameling.

#### Geluid in roet

Het begon in 1855 toen Leon Scott de Martinville de eerste geluidsspootjes in roet trok. De geschiedenis heeft er verder niet zoveel over te melden. In datzelfde Frankrijk schreef Charles Cross op 30 april 1877 een brief aan de Académie des Sciences waarin hij mededeelt dat zo'n in roet gedrukt geluidsspootje gefixeerd kan worden door het te etsen in een lichtgevoelige metalen plaat die vervolgens met een naald, bevestigd aan een membraan, weer kan worden afgespeeld. De geleerde heren van het eerzame instituut lazen die brief pas op 3 december! En toen was het te laat want op 6 december 1877, even voor middernacht, nam Thomas Alva Edison het kinderversje 'Mary had a little

lamb' op, de eerste geluidsregistratie ter wereld. Het lammetje van Marie stond gegraveerd in een op een rol gespannen blaadje tinfoelie waarin de stift op het membraan putjes en heuveltjes had gemaakt. De volgende morgen stapte hij met het apparaat onder zijn arm naar de



*Pathé kwam met de weergever met saffier-naald op de markt. Deze naalden gingen langer mee dan de gebruikelijke stalen. Die moest je voor het afspelen van elke plaat vernieuwen.*

redactie van The Scientific American. Hij had het de Phonograph gedoopt. Voor de opvallende smoelen van de redacteurs klonk uit het horentje de stem van Edison zelf die zei: 'Goedemorgen, wat vindt u van de Fonograaf?' Edison kreeg zijn patent op 18 februari 1878 en de heer Cross had het nakijken.

#### Aardigheidje

Merkwaardig is dat Edison zelf niet zoveel in zijn uitvinding zag. Aardigheidje, meende hij, leuk als dicteerapparaat maar verder niks. Hij was toen al



een succesvol uitvinder en hield zich na zijn demonstratie van de fonograaf de volgende tien jaar uitsluitend bezig met elektrisch licht. De gloeilamp had hij al brandend op een immense accu. Nu moest Amerika geëlektrificeerd worden. Edison had het druk met het ontwerpen van fittingen en lichtschakelaars, het ontwikkelen van door stoom aangedreven generatoren, transport van elektriciteit, goede isolatie van de draden, enz. Amerika kreeg zijn elektrisch licht. De fonograaf bleef een speeltje voor kermis- en ander vermaak, maar serieus werd het ding niet genomen. Met de film ging het overigens precies eender...

De brief van Charles Cross zou moeten bewijzen dat de fonograaf een half jaar eerder in de Oude Wereld was uitgevonden. 'Persoonlijk heb ik zo mijn twijfels,' zegt Fred, 't is toch te gek voor woorden dat niemand in Frankrijk in de gaten had dat het hier om een geweldige uitvinding ging. Maar ja, vraag nu in Frankrijk wie de fonograaf heeft uitgevonden en niemand heeft ooit van Edison gehoord. Om de wereld te overtuigen hebben ze Cross zelfs als uitvinder van de fonograaf op een postzegel vereeuwigd.'

### Bell contra Edison

Inmiddels kwamen er kapers over de horizon. Bell (jawel, die van de telefoon) en Tainter verkregen patent op geluidsregistratie op een met was bedekte kartonnen rol. Dat patent ging om Edison heen omdat Bell het geluidsspoor in was 'sneed' en Edison het geluidsspoor in tinfoelie 'drukte', aldus luidde het

octrooi. In beide gevallen gebeurde dat transversaal, de geluidstrillingen werden in heuvels en dalen in de rol aangebracht.

Bell hakte het woord Phonograph door-midden en noemde zijn apparaat Graphophone. Edison die na alle elektrificatie-avonturen pas in 1888 zijn handen vrij kreeg, perfectioneerde zijn fonograaf tot een schitterende machine die geluid registreerde in massieve wasrollen. Deze rollen konden vele malen worden afgeschaafd waarna weer een nieuwe opname kon worden gemaakt. De geluidskwaliteit was superieur aan die van de Graphophone. Edison nam er voor het eerst muziek mee op.

Intussen had een handige zakenman de rechten van de Bell Company gekocht en startte een grootse introductiecampagne van de Graphophone als dicteermachine. Edison zag dat hij juridisch geen kant op kon en was gedwongen voor de uitvinding van Bell te betalen! Hierdoor kon hij wel zijn eigen, veel betere ontwerp doorzetten.

Het ging nog steeds om dicteerapparaten die niet werden verkocht, maar aan bedrijven werden verhuurd. De belangstelling was niet bijster groot en daarom kregen de noodlijdende verhuurbedrijven het idee om de rollen te gaan gebruiken voor het opnemen van muziek. We schrijven eind jaren '80. De dicteermachines werden omgebouwd tot automaten voor café's die bij inworp van een munt een deuntje lieten horen. Dit bleek al gauw big business waarna er zich zoiets als een muziekindustrie begon te ontwikkelen.

Fred draait een rolletje af uit eind vorige eeuw. Wat hier gebeurt is sensationeel omdat die rollen stuk voor stuk live werden opgenomen. Men had nog geen mogelijkheid ze te dupliceren. Ik luister naar een banjo en een trompet en nog iets in een direct contact met een opnamestudiootje van zo'n goede eeuw geleden. Je kunt het je voorstellen. 'Jongens,

*Men is in staat  
de doden weer te  
laten spreken.*

de vijfendertigste nou. Gaan jullie maar koffie drinken, dan smeer ik de boel even door en haal een stelletje nieuwe rollen uit het magazijn. Niet te lang weg-blijven, we moeten er nog zestig doen vandaag.' Overigens werden natuurlijk wel een aantal apparaten tegelijk aan het draaien gezet.

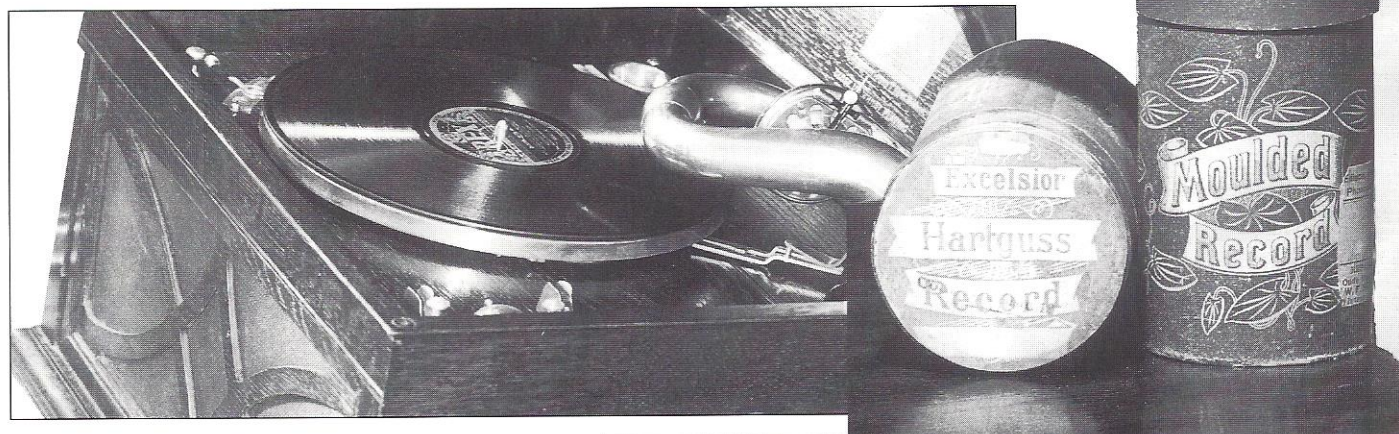
Pas in 1893 kwam de mogelijkheid te werken met een moederrol. Eerst namen men op een grote rol op waarvan op kleinere standaardrollen werd gedupliceerd. Jaren later kwam pas een gietprocedé voor vermenigvuldiging in gebruik.

### Speeltje voor de rijken

Er moest iets gebeuren om het medium populair te maken. Fonografen waren duur en de rollen ook. Alleen zeer welgestelden konden zich dit speelgoed per-

*His Masters Voice 130 uit 1929. De kast is hoorn geworden en met een stukje luidsprekerdoek afgesloten.*

*De doosjes van Excelsior wasrollen van vóór de eeuwwisseling.*



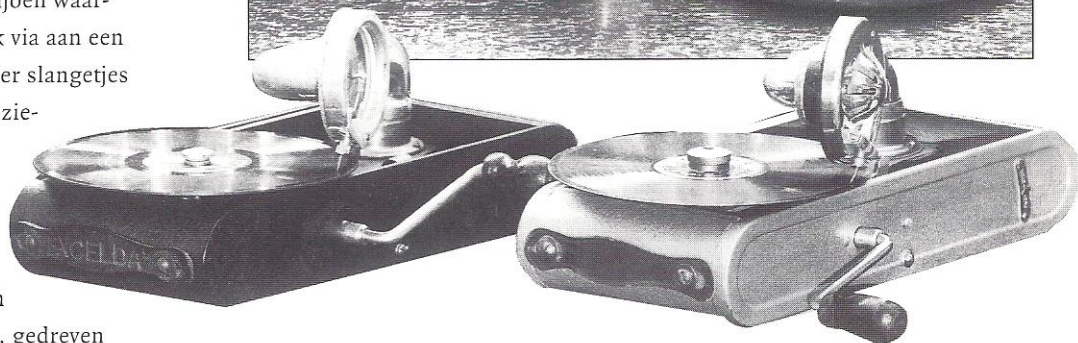
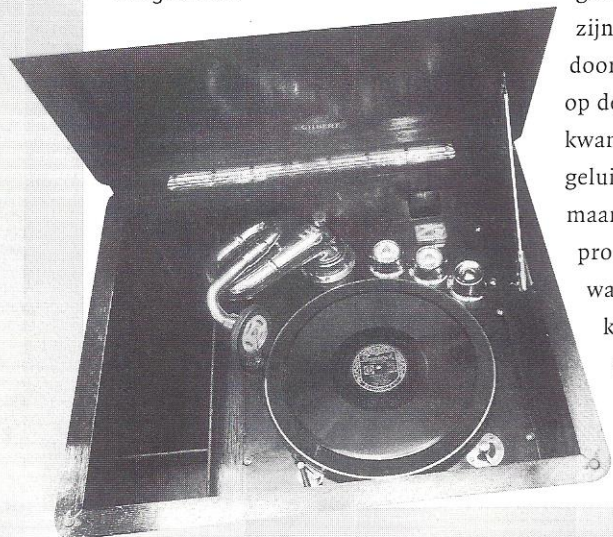
mitteren en het volk bekeek en beluisterde het wel op kermis. De vormgeving van de fonografen was ook niet echt huiselijk: zwart gelakte gietijzeren gevallen, versierd met een gouden of rood biesje. Zo zagen naaimachines er ook uit in die tijd, maar die waren tenminste nuttig. Edison bracht in 1898 de Home Phonograph op de markt, in 1901 de Standard en in 1902 de Gem en dat was de goedkoopste: tien dollar.

De doorbraak in Europa kwam omstreeks 1889. Toen stond op de Wereldtentoonstelling in Parijs een fonograaf opgesteld in het Edisonpaviljoen waarnaar twintig mensen tegelijk via aan een ijzeren buis bevestigde rubber slangetjes (zeg maar een hedendaagse ziekenhuis koptelefoon) konden luisteren en bij de meesten hing de mond alweer open van verbazing en bewondering. De kranten in de Europese hoofdsteden, gedreven door de millenniumkoorts, verslikten zich in het beschrijven van deze wondere uitvinding. 'Men is in staat de doden weer te laten spreken,' schreef een scribent en mogelijk ontbreekt het aan onze verwende moderne oren aan fantasie om te begrijpen welk een wonder dat toen was.

### De grammofoonplaat

Aan de naar Amerika geëmigreerde Duitser Emile Berliner is het te danken dat de

*Een Gilbert uit 1927, een luxe model met veel eikenhout en glimmend chroom. De 'arm' is exponentieel uitgevoerd. Rechts achter zijn drie vergulde (!) naaldendoosjes aangebracht.*



*Gebaseerd op de vorm van een rolfilmcamera kwam Thorens in 1935 met de Excelda reisgrammofoon uit. De Russen maakten in 1949 daar nog een kopie van (rechts op de foto), uitgevoerd in, uiteraard, grijze hamerslaglak. Bij het Russische leger en de marine was dit een behoorlijk populair apparaat. De mannen mochten niet veel meenemen.*

muziekdrager een serieus medium werd. Op 8 november 1887 gaf hij zijn eerste beschrijving van een registratietechniek die gebruik maakte van een vlakke ronde plaat met een gat in het centrum. De grammofoonplaat was geboren. Berliner gebruikte als moederplaat een ronde beroete glasplaat waarin het geluidsspoor lateraal, in horizontale slingeringen, geregistreerd werd. Dat ging op zijn kop (naald onder de plaat) waardoor het roet dat weggetrild werd niet op de naald, maar op de grond terecht kwam. Aanvankelijk wilde Berliner het geluidsspoor fotografisch vastleggen, maar in 1888 verwierf hij patent op een procédé waarbij het spoor in een dunne waslaag op een ronde gepolijste zinken plaat werd gegraveerd. Op dezelfde wijze als bij een zinkcliché voor drukken werd de plaat tien minuten in een chroombad geëtst waarna de geluidsoptname was

gefixeerd. Ruis was irritant aanwezig want door de niet geheel honderd procent gladde groef in de geëtste plaat kreeg de aftastnaald ongewenste trillingen mee. Men kon de zinken plaat afspeelen en kleine ongerechtigheden in de groef werden onder een binoculaire loep geretoucheerd.

Op deze master werd galvanisch een vier millimeter dikke koperlaag aangebracht. Na het scheiden van de zinkplaat hadden men de eerste persmatrijs in de geschiedenis. Er werden platen geperst van hard rubber bij 90° C. in een stoompers. Op een plaatje van zo'n 12 cm doorsnede

*Caruso kan  
helemaal niet  
zingen.*

*Uit 1924 dateert de Mikiphone, een Zwitserse zakgrammofoon die het uitstekend deed op picknicks maar ook de eenzame reiziger enkele minuten muziekgenot verschaft. Het ontroerende geheel werd in zijn eigen blikken doos verpakt.*

(die maat kennen we vandaag de dag ook weer) stond 1,5 minuut muziek.

Helaas ontbrak er iets aan deze uitvinding, namelijk een afspeelapparaat. Daar werd voor gezorgd. Berliner liet een handaangedreven grammofoon, een soort speelgoedapparaatje, bij een fabrikant maken. 'Het was drie keer niks,' zegt Fred. Hij demonstreert als een orgeldraaier die zijn vak verstaat hoe bij een latere versie de inmiddels naar 17 cm gegroeide plaat wordt afgedraaid. Het is lastig de omwentelingssnelheid constant te houden.

#### **Talent op 78 toeren**

Wat garandeerde een constante omwentelingssnelheid voor de grammofoonplaat? Niet de elektrische motor want die was toen nog te zwak (om ook nog eens een vliegwiel of een reguleur aan te drijven) en te duur. Men greep naar de mechanica. De in 1893 opgerichte Berliner Gramophone Company heeft veel te danken aan de briljante fijnmechanicus Eldridge Johnson die in 1897 de eerste veermotor ontwikkelde die dankzij een reguleur een constante draaisnelheid garandeerde.

De hinderlijke ruis werd een stuk minder toen Berliner in massieve wasplaten ging snijden. Door deze plaat met een dun laagje grafiet te bedekken werd deze geleidend en kon er in een galvanisch bad een laagje metaal op worden aangebracht. Het harde rubber werd vervangen door een mengsel van schellak, veldspaat en koehaar voor de nodige stevigheid. De tweede belangrijke man bij BGC was Fred Gaisberg, 'de man met de gouden oortjes'. Deze spoorde muzikaal talent op voor het maken van opnamen en hij was een geweldige geluidstechnicus. Illustere namen als Adeline Patti, Nellie Melba, Francesco Tamagno en Enrico Caruso verschenen op het label.

Geluid werd mechanisch opgenomen door middel van één hoorn. Dat betekende dat hij de muzikanten en zangers in ongebruikelijke opstellingen over de studio verdeelde om tot een goede geluidsbalans te komen. Dat geeft aan zijn opnamen een ruimtelijkheid en plaatsing van instrumenten in een zeer bijzondere dimensie. Gaisberg en zijn gezellen reisden Amerika en Europa af op zoek naar muzikaal talent en voor het maken van opnamen. Daarvoor sjuowden ze hun omvangrijke opname-apparatuur mee en brachten hoteleigenaars tot wihete woede als ze weer eens chroomzuur op het deftige tapijt morsten. Al doende zetten ze een geluidsarchief op dat tot belangrijk werelderfgoed behoort. Voor de consument was het niet alleen leuk dat er behoorlijke geluidsoptnamen kwamen, maar ook dat een en ander wat goedkoper werd. In 1907 verscheen de eerste dubbelzijdige grammofoonplaat. In 1925 werd de eerste elektrische opname vervaardigd en begin jaren dertig kwam de elektrische grammofoonmotor in gebruik. Het einde van het akoestisch-mechanische tijdperk. 'Jongens, we zijn brodeloos,' schertste Gaisberg, 'elke onbenul met een microfoon kan nu een goede opname maken.' Maar dat viel tegen, zelfs vandaag de dag nog...

#### **Pathé doet het anders**

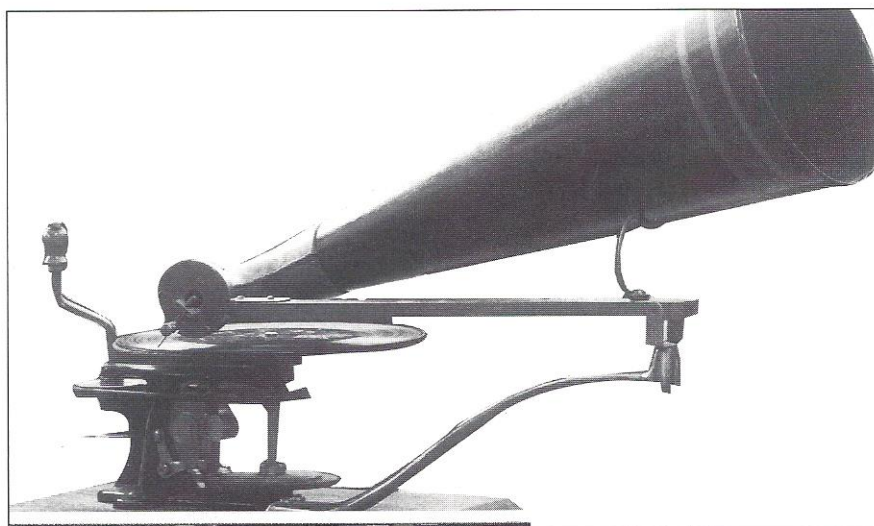
In 1895 trok de jonge Parijzenaar Charles Pathé met een fonograaf langs de kermissen, maar begreep al snel dat er meer

te verdienen viel met het fabriceren van fonografen en het maken van opnamen van Franse artiesten. Hij startte een opnamestudio en een werkplaatsje, trok zich de eerste jaren niets aan van patentrechten en introduceert in 1906 de Pathé grammofoonplaat die met een saffier werd afgetast in plaats van met een stalen naald. Daarvan had je voor elke plaatkant een nieuwe nodig. (Tijdens de Eerste Wereldoorlog verschenen er naaldenslijpmachientjes.) Het systeem van de Pathé-broers heeft het tot 1922 uitgehouden. Toen was het pleit beslecht voor de laterale registratie.

Om patenten te omzeilen gebruikten de gebroeders Pathé het transversale systeem en hadden de Pathé-plaatjes een groef die van binnen naar buiten liep. Dat betekende dat je op de Pathéfoons geen platen van andere merken kon draaien. Bovendien was het onlogisch en leidde tot kwaliteitsverlies. Een naald die van binnen naar buiten loopt veroorzaakt steeds meer weerstand en dat in een situatie waarin de veermotor steeds minder kracht heeft en dus langzamer gaat lopen.

#### **Langere speelduur**

De vlakke grammofoonplaat heeft nog lange tijd concurrentie ondervonden van de rol. Vooral de wasrollen waren kwetsbaar en het spreekt vanzelf dat overal ter wereld werd gezocht naar geluidsdragers die niet zo sleets waren. In 1898 nam de Lambert Company al een patent op de zogenaamde 'indestructable' rol. Deze



## Adverteren in dit unieke blad?

Bel dan nu **Adsell**ers voor tarieven en plaatsingsvoorwaarden

**[071] 51 63 000**

**[071] 51 40 968**

bestond uit een rol van papier met inwendige ijzeren ringen versterkt en voorzien van een celluloidlaag waarin de geluidsgroef. Deze rol was een groot succes. Zo groot dat de Lambert Company zijn naam al snel omdoopte in The Indestructable Company.

In 1907 nam Columbia Graphophone de zaak over. De speelduur van die eerste rollen was beperkt tot 2 minuten. In 1908 kwam Edison met de 4 minuten wasrol, de Amberol. Een briljante marketing-benadering was dat er meteen setjes kwamen waarmee men ook op de oudere Edison 2-minuten fonografen beide rollen kon afdraaien. Door een versnellingsbakje te monteren en een weergever met een draaibaar saffiersysteem konden de verschillende rollen op één en hetzelfde apparaat worden afgespeeld.

In 1912 kwam de Blue Amberol met een geheim gehouden samenstelling van de geluidsdrager (een formaldehydverbinding) op een gipsen rol. Deze fel blauw gekleurde rollen zijn inderdaad onverslijtbaar en klinken tot op den dag van vandaag nog als nieuw. De Edison Company introduceerde in 1912 ook een transversaal opgenomen vlakke plaat, de Diamond Disc, met een onvoorstelbaar goede geluidskwaliteit. Deze 0,5 cm dikke, onverwoestbare platen waren van een soort bakeliet.

### Hifi?

In 1912 brak een discussie los zoals die tot op de dag van vandaag in de vakbladen over geluidskwaliteit wordt gevoerd. Toen ook werd het begrip hifi ingevoerd. Ruis vond men het belangrijkste gebrek aan de platen en in feite werd ruis alleen maar hoorbaar doordat de weergave-apparaatuur steeds hogere tonen kon weerge-

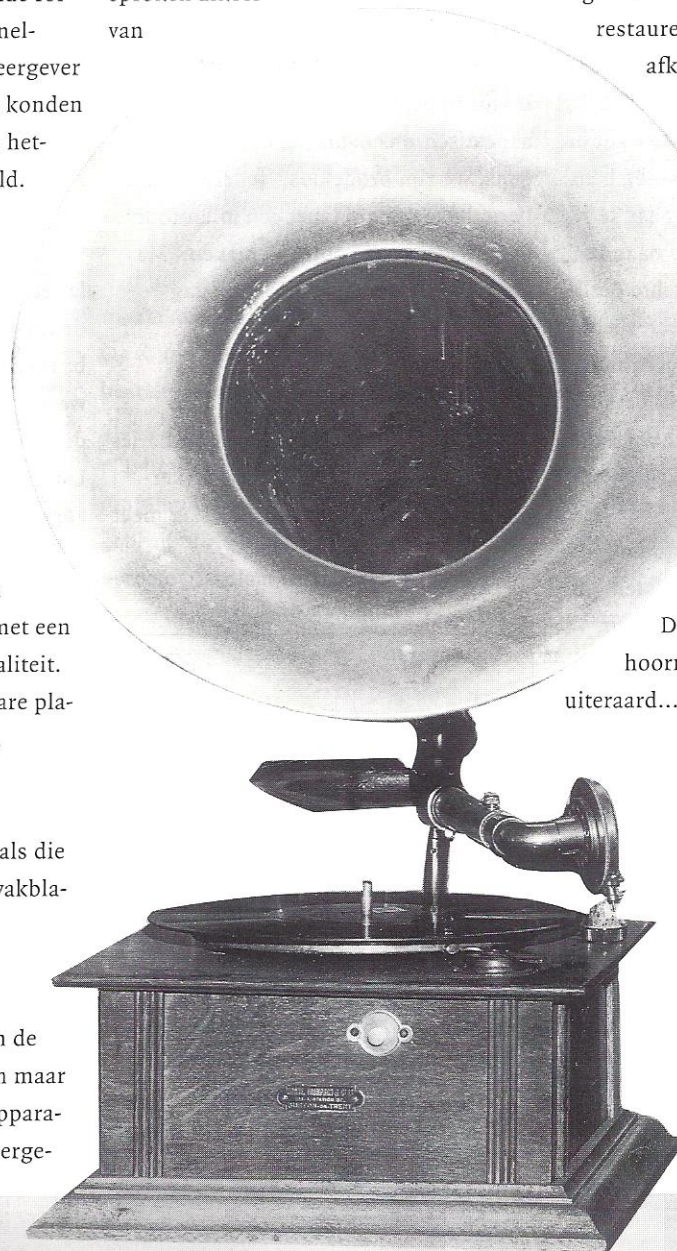
ven. Edison organiseerde in zalen luistersessies waarbij de muzikant, verdekt opgesteld achter een gordijn in het echt optrad en hetzelfde muziekstuk via een Diamond Disc werd afgespeeld. Het publiek kon het verschil meestal niet horen.

Het merkwaardige is dat de rol van het genie Edison bij de invoering van de elektrische opname uitgespeeld raakte. Hij vond dat het allemaal maar mechanisch-akoestisch moest blijven. Edison heeft zich nog iets uit handen laten spelen, namelijk het ontdekken van platen-talent. Dat was omdat hij het allemaal alleen voor het zeggen had in zijn bedrijf en Edison hield alleen maar van 'verheven' muziek. Zangers en zangeressen die later wereldberoemd zijn geworden op andere labels werden door Edison te min bevonden voor zijn platen. Caruso bijvoorbeeld kan helemaal niet zingen, riep hij. Bovendien koesterde hij een uitgesproken afkeer van

jazz en ragtime. En dat was het soort muziek dat het goed deed bij het publiek: populair genre en korte stukjes. Het rollenrepertoire was beperkt: een piano of viool opnemen lukte maar zeer matig. Slagwerk, hoorns, alle instrumenten die korte impulsen weergeven met een hoge energie deden het goed. Vandaar dat de banjo in die tijd zo'n populair instrument was.

De Edison-rollen en Diamond Disc platen werden tot 1929 gemaakt. Toen had de laterale plaat van Berliner het pleit voorgoed gewonnen. De fonograaf, dat ongezellige kille ding op een dikwijls heel mooi gemaakt houten kastje, had plaats gemaakt voor het grammofoonmeubel, een sieraad voor de salon. De erboven zwevende hoorn bleef een tijd gehandhaafd, maar werd geleidelijk in de kast zelf ondergebracht met als voordeel twee deurtjes om het geluid te kunnen regelen. De mooiste modellen waren nog steeds duur. Zo duur dat Fred bij het

restaureren van een uit Engeland afkomstige prachtig eikenhouten meubel in de dubbele bodem van de kast een kindertekening vond van het landhuis waar de grammofoon rond 1925 dienst deed. Elke bouwer sloeg zijn eigen richting in, de vakpers volgde de ontwikkelingen kritisch en schreef zich blauw over nieuwigheden als het dubbele membraan van Duophone, de Re-Entrant hoorn van His Masters Voice en uiteraard... over opnamekwaliteit.



Een Duitse grammofoon uit ongeveer 1908.

# Test Luidsprekers tot f 2.000,-

De laatste jaren is de ontwikkeling op luidsprekergebied met sprongen vooruit gegaan er kwamen betere materialen, betere kastconstructies, betere meetmethoden enzovoorts. Een gevolg is dat vrijwel alle fabrikanten nu een aanzienlijk beter product bieden dan wat we tien jaar geleden gewend waren. Dat geldt dan met name in de wat hogere prijsklassen. We bespreken in deze test een negental luidsprekers die alle boven de middelmaat uitsteken. Daar is het prijskaartje ook naar. Deze luidsprekers, wil je ze goed tot hun recht laten komen, moet je ook niet met een willekeurige versterker verbinden. Ze verdienen beter waarover later meer.

## Metingen

De luidsprekers werden gemeten met behulp van het bekende ATB systeem. Dat systeem maakt gebruik van een (meetkaart in de) computer en de meetresultaten zijn redelijk objectief.

Voor de luistersessie hebben we zes lezers uitgenodigd die een avondje lang hun oren geleend hebben voor deze test.

In de test hebben we gebruik gemaakt van een Teac CD-loopwerk, de MP-DAC, de P-II regelversterker en de A-50 eindversterkers. Alle verbindingen zijn gemaakt door middel van Groneberg interlinks en luidspreker kabels. Hoewel vrijwel alle test-exemplaren de mogelijkheid boden tot Bi-wiring (aparte aan-

sluitingen voor hoog en laag, zodat je twee stel luidspreker kabels kunt toepassen) is daar geen gebruik van gemaakt.

Tijdens de luistersessie werden steeds drie soorten muziek gebruikt. De hier-

voor uitgekozen CD's waren:

### 1. Le Sacre du Printemps

Igor Stravinsky  
The London Philharmonic  
o.l.v. Kent Nagano  
Virgin Classics nr. VCK7  
91511-2

Deze opname laat alles horen wat

een groot orkest te bieden heeft: violen, hoorns, koper en pauken. De dynamische verschillen zijn groot en het stuk is goed opgenomen.

### 2. In a Sentimental Mood

Ella Fitzgerald met het orkest  
van Duke Ellington  
Philips CJ 1998

Deze opname is minstens 25 jaar oud. Dat is te horen aan de manier waarop stem en orkest zijn opgenomen (staat niet op de hoes). De stem van Ella staat hier wonder-schoon op en het orkest laat horen hoe zo'n showorkest met veel koper- en rietblazers kan klinken.

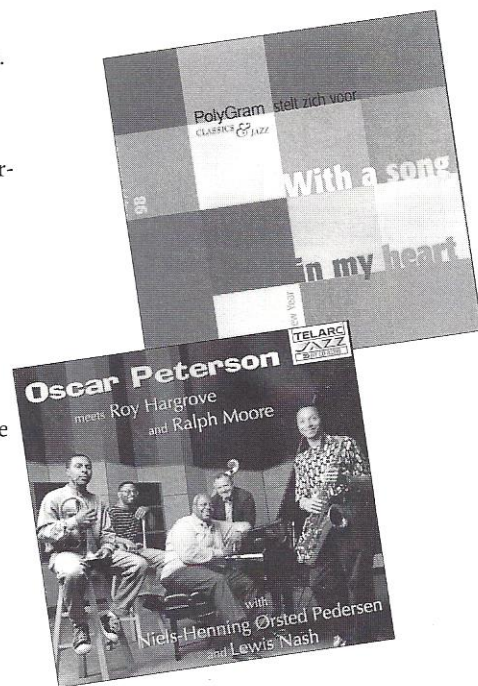
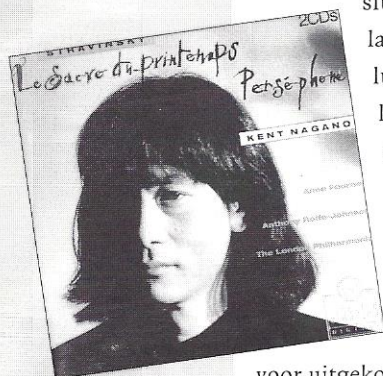
### 3. My Foolish Heart

Oscar Peterson meets Roy Hargrove and Ralph Moore  
with Niels-Henning Orsted Pedersen and Lewis Nash  
Telarc CD-83399

Deze CD bevat studio opnamen gemaakt in 1996 met vrij moderne apparatuur. De opnamen zijn geregistreerd in 20 bit code en later gereduceerd tot 16 bit (een soort SBM-systeem). Het is dus

geen live opname en van de ruimte is niets te horen. Wel te horen is het perfecte spel van deze uitstekende muzikanten. De piano (Bösendorfer) van Oscar Petersen en de trompet van Roy Hargrove vloeien ineen in deze ballad ondersteund door de perfecte bas van de bekende Deen Pedersen. Met deze CD kun je vooral goed horen of de basloopjes, het koperen trompetgeluid en de "zilveren" bekkens gedefinieerd zijn.

We bespreken nu één voor één de luidsprekers in alfabetische volgorde.

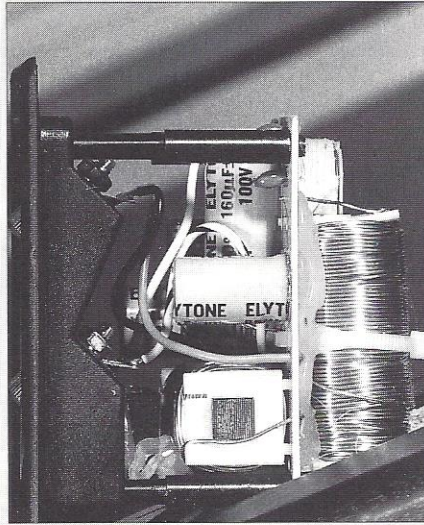




**Acoustic Research**  
type 312 HO  
f 1699,-

Dit is het meest forse model in deze test. Het is niet aan te bevelen voor kleinbehuïden en een kamer van zo'n 30 m<sup>2</sup> lijkt ons een absoluut minimum. De zware in Black Ash uitgevoerde kasten zijn voorzien van een hoogrendement

drieweg systeem met de tweeter in een soort d'Appolito configuratie tussen de twee 13 cm midden units. De 30 cm bas-unit is aan de zijkant ondergebracht (anders zou de behuizing nog breder geworden zijn).



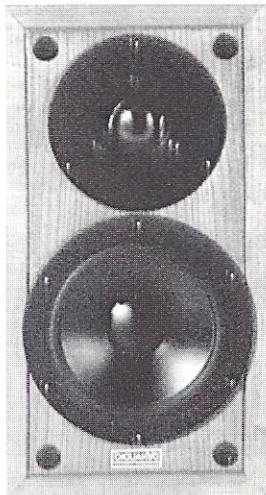
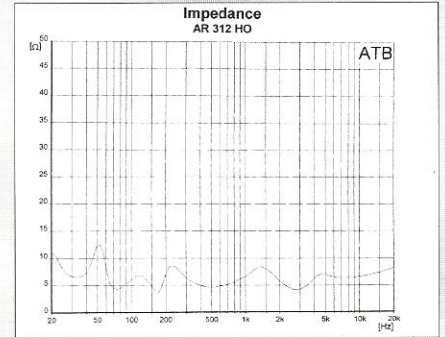
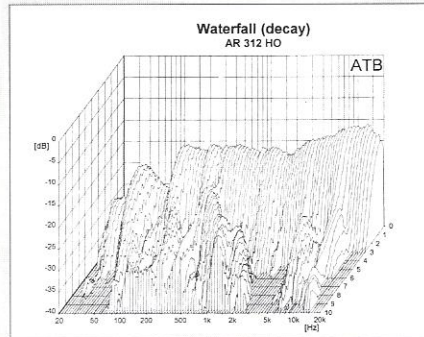
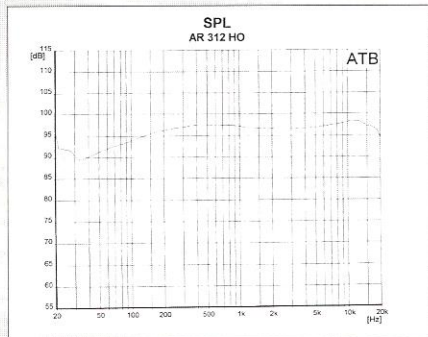
Het filter is vrij complex met twee spoelen met ferrietkern en één luchtspoel. Verder 4 elco's en 3 polyester C's. Het frontdoek is op een dun kunststof frame opgespannen. Dat frame heeft door zijn geringe dikte nauwelijks invloed op de afstraling.

In de metingen is te zien dat deze AR een heel hoog rendement heeft van meer dan 96 dB, maar een impedantie die hier en daar beneden 4 Ohm duikt. Je hebt dus geen groot vermogen nodig om tot een bulderend resultaat te komen, maar wel een versterker die tot 3 Ohm belasting geen krimp geeft. Helaas zijn buizenversterkers daar over het algemeen niet toe in staat!

**luisterresultaat**

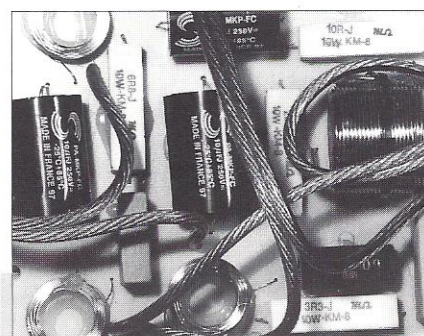
Drie van de zes luisteraars schatten deze speaker hoog in. Enkele opmerkingen waren dat de luidspreker "groot" afbeeldt, het laag is prachtig en het geluidsbeeld homogeen. Eén van de luisteraars vond dat ie met kop en schouders boven de rest uitsteekt, een tweede wilde hem zo meenemen!

Daar staan drie andere luisteraars tegenover die er wat genuanceerder over denken. Weliswaar vindt men de plaatsing en de klankbalans goed, maar het geluidsbeeld is wat platter dan bij andere modellen en één luisteraar vond de dynamiek beperkt.



**Dynaudio**  
Contour 1,1  
f 1245,-

Dit is een vrij kleine luidspreker, bedoeld voor plaatsing op een stand. Zo'n luidspreker is door zijn elegante afmeting in principe juist geschikt voor kleinere woonruimten. De speaker is afgewerkt met een soort notenfineer, iets wat in een moderne woonomgeving niet mistaat.



Het frontdoek is opgespannen op een relatief dik houten frame. Voor een optimaal resultaat kun je dat er beter aflaten (diffractie!).

De Denen van Dynaudio maken eigenaardige units en eigenaardige filters. Voor dit vrij simpele twee-weg systeem zijn drie luchtspoelen toegepast en één spoel met ferrietkern (voor de basunit). De tweeter is beveiligd door middel van een PTC. Er worden drie Solen MKP condensatoren toegepast voor de hoogsectie. En verder een bipolaire elco en een Philips polyester C. Eén ding ontbreekt: een parallelweer-

stand voor de tweeter om deze ook buiten het doorlaatgebied te dempen.

### drie metingen

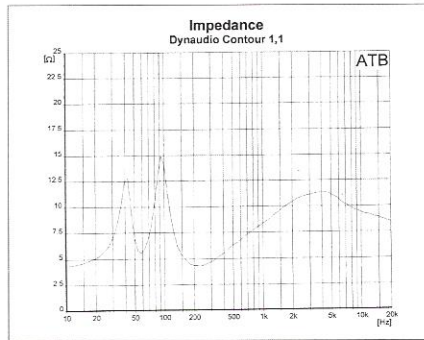
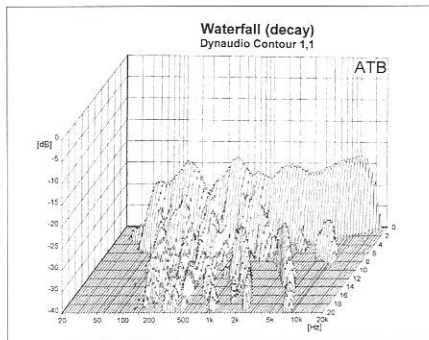
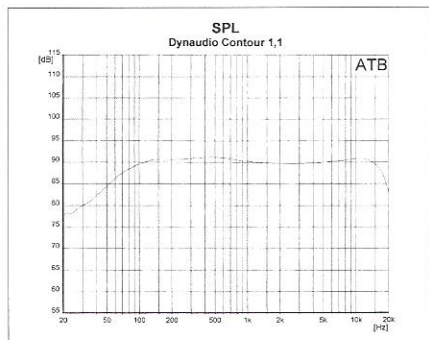
Deze luidspreker heeft, dank zij het complexe filter(!), een vrijwel lineaalrechte frequentie karakteristiek, heel mooi. De waterval laat weinig uitslintering zien en het rendement schommelt rond 90 dB. In de impedantiënkromme zit bij 200 Hz

een dip van 3 Ohm. Overigens is het impedantieverloop allerminst vlak, een gevolg van het ontwerp uitgangspunt dat de amplitude karakteristiek zo vlak mogelijk moet zijn.

### Luisterresultaat

De luisteraars waren allen zeer te spreken over dit model. Wél waren er opmer-

kingen over het soms wat al te heldere hoog (weerstandje vergeten?). Het stereobeeld, de afbeelding, plaatsing en diepte, het is allemaal prima voor elkaar. Het laag is verbazingwekkend diep en strak voor zo'n klein kastje. "Een plezierige all rounder" en "het geluidsbeeld klinkt uitgewogen" waren enkele van de gemaakte opmerkingen.



### Elac

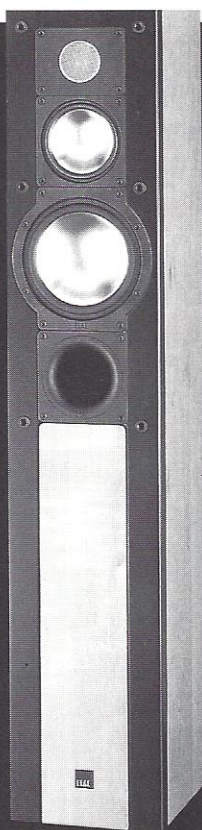
CL-142

f 1999,-

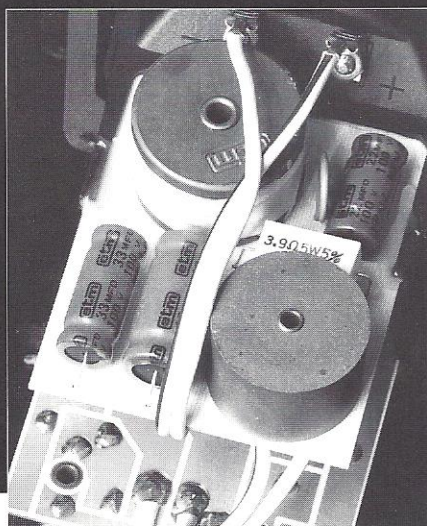
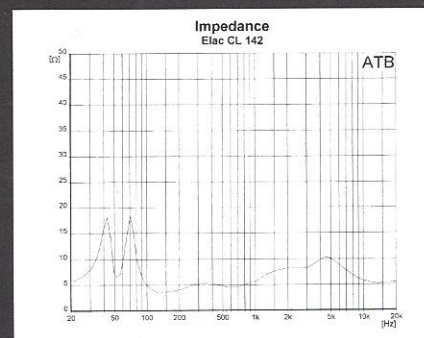
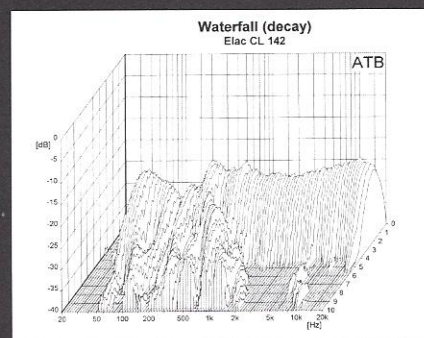
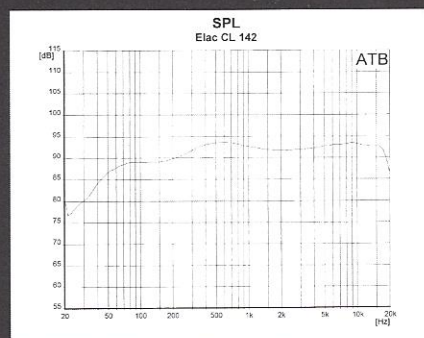
Dit is een slanke vrijstaande zuil van iets meer dan een meter hoog. De luidspreker is voorzien van de nieuwste units met een sandwich conus. Bij de laag- en midden-unit is dat te zien daar het zichtbare deel met aluminium bedekt is. Het is een drie-weg basreflex systeem met een relatief hoog rendement.

Het uiterlijk is fraai afgewerkt met hout finer en een matzwarte baffle. Merkwaardig is dat voor het reflex-systeem twee poorten zijn toegepast, één aan de voorzijde en één aan de achterzijde.

Het filter bestaat uit twee geheel gescheiden printplaten, één voor de basweergave en één voor midden-hoog. Alle units zijn beveiligd met PTC's en de tweeter is nog eens extra beveiligd met



Dat betekent dat je er, ondanks het hoge rendement, toch een stevige versterker voor nodig hebt. Een 'normale' buizenversterker valt dan af.



een lampje! Geen wonder dat er 10 jaar garantie wordt gegeven.

In het filter vinden we drie spoelen met ferrietkern en één luchtspoel. Alle condensatoren zijn bipolaire elco's.

De waterval laat zien dat midden en hoog snel uitgedempt zijn, het laag duurt wat langer. Dat laatste komt vaak voor bij basreflex. De frequentie karakteristiek is niet geheel vlak, maar loopt aan beide zijden wel vrij ver door. De minimum impedantie is omstreeks 3 Ohm.

**luisterresultaat**

Deze luidspreker scoorde 'gemiddeld' in de test. Er wordt een 'mooi' plaatje neergezet. Een vier van de zes luisteraars noemen het een 'rustige' luidspreker. Hij wordt onder geen enkele conditie agressief, ook niet in het

hoog wat als 'schoon' wordt ervaren. Het stereobeeld is wat minder breed dan bij de kleine modellen in de test maar wel diep. Het laag loopt diep door en komt er altijd strak uit. Een mooie luidspreker die een goede versterker verdient.



**Jamo**

Concert 8  
f 1799,-

Jamo tracht met dit model een klein maar 'compromisloos' model neer te zetten. Het gaat hierbij om een twee-weg systeem, waarvan de basunit is voorzien van een opvallende koperen kegel. De tweeter heeft een vier maal gecoate textiel (soft) dome. De kast is vervaardigd uit met houtfijnere afgewerkte MDF en de baffle is opgebouwd als een sandwich van zand en gel geklemd tussen twee MDF-platen. Die baffle is anthraciet-kleurig.

Het filter is opgebouwd uit twee onafhankelijke secties. De bassectie is een simpel 6 dB filter met parallel aan de woofer een LC-zuigkring. Voor de hoogsectie is een 18 dB/octaaf filter toegepast. Alle spoelen zijn luchtspoelen en de C's zijn polyester. Bijzonder is ook de interne bekabeling,

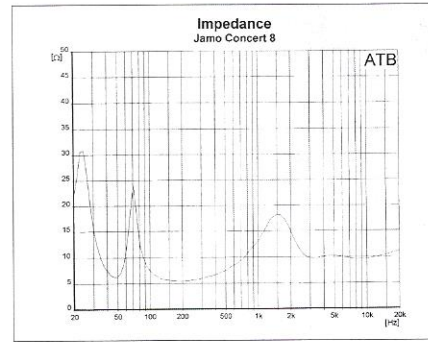
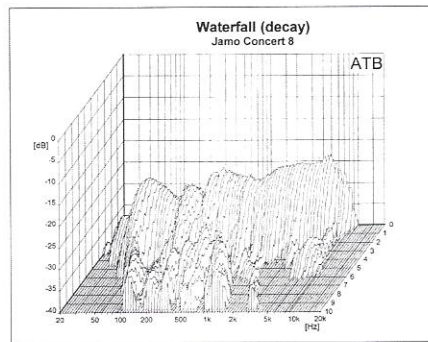
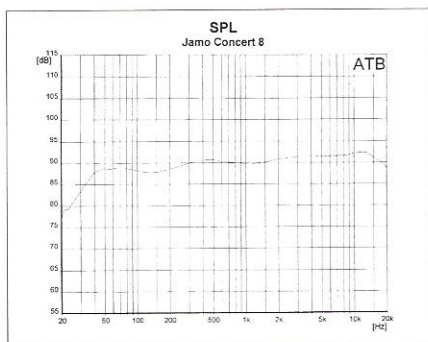
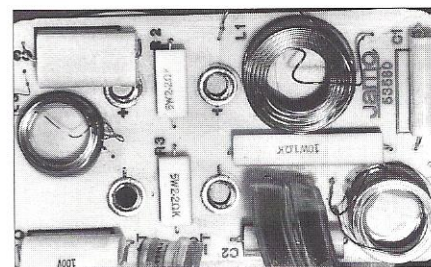
die is vervaardigd uit litze met de opdruk "High Definition Flat".

De SPL-meting laat zien dat dit relatief kleine kastje aan de onderzijde ver doorloopt tot omstreeks 35 Hz. Verder is de karakteristiek redelijk vlak. Hoewel de fabriek als laagste impedantie 4 Ohm specificceert kwamen wij niet lager dan 5,5 Ohm. Gezien ook het rendement van 90 dB is deze luidspreker vrij gemakkelijk aan te sturen, bijvoorbeeld met een buizenversterker vanaf de 4 Ohm aansluiting. De waterval laat wat najieffecten in het hoge middengebiet zien. Dat is waarschijnlijk het gevolg van een iets zwaardere dome constructie.

**luisterresultaat**

Deze Jamo Concert 8 scoort bovengemiddeld in de luistertest. Een algemene opmerking was dat deze Jamo in de ver

ste verte niet lijkt op wat men onder die merknaam gewend was. Het is een heel mooie luidspreker die zeker niet mistaat in dit gezelschap! Wat onder meer opviel is dat deze luidspreker ook zeer luide en complexe passages zonder enige compressie weergeeft. Het laag loopt diep door en midden en hoog zijn goed gedefinieerd. Eén luisteraar merkte op dat het geluidsbeeld iets naar voren geplaatst wordt in vergelijking tot de andere testkandidaten.



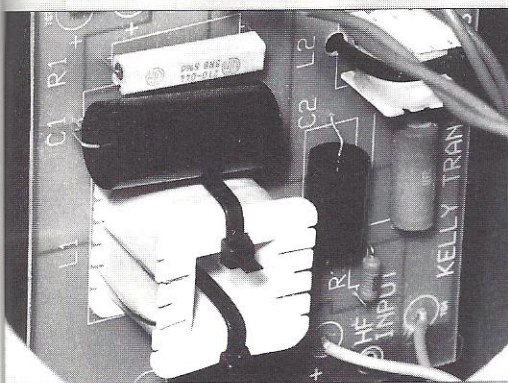
**Kelly**  
KT-3  
f 1999,-



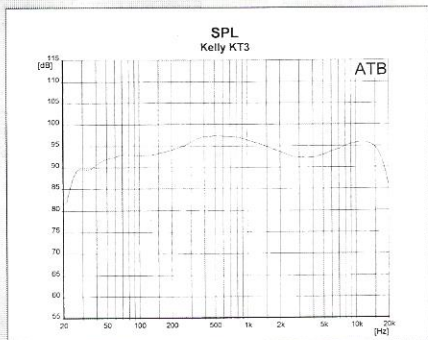
Deze Kelly is een vrij forse vrijstaande luidspreker. Dat forse uiterlijk valt minder op dan bij de AR en dat is het gevolg van de fraaie "Rosewood" fineer waarin de kasten zijn afgewerkt. Het is een twee-weg basreflex systeem met een dubbele basunit in een d'Apolito opstelling (tweeter tussen de basunits). Men heeft getracht een gemakkelijk aanstuurbare luidspreker met hoog rendement te construeren, iets waarin men

redelijk geslaagd is. Eén van de oplossingen hiertoe die Kelly gevonden heeft is de toepassing van lichte papieren cones met een kunststof coating. In het midden van de basunits is een "fase-plug" aangebracht. Deze is niet, zoals vaak, uit een 'hard' materiaal maar uit rubber vervaardigd. De d'Apolito opstelling heeft een verticale bundeling tot gevolg, iets wat ook bijdraagt aan de gehoormatig hogere geluidsdruk.



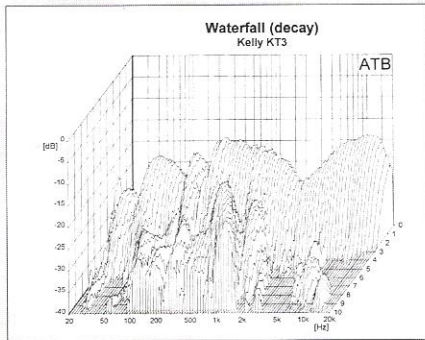


Het filter bestaat uit twee onafhankelijke secties, één 6 dB sectie voor het laag en midden en een 12 dB sectie voor het hoog. De spoelen zijn luchtspoelen en de C's polypropyleen. Prima!



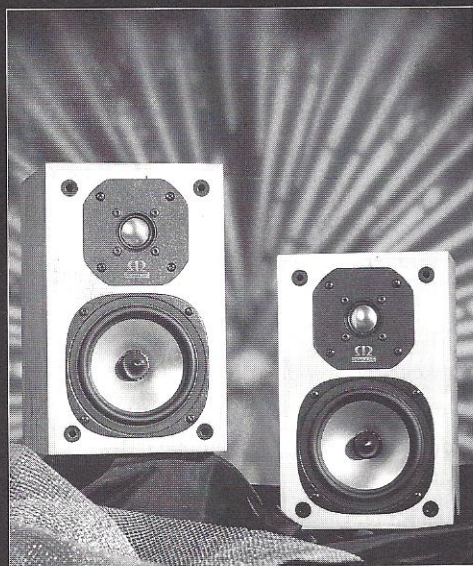
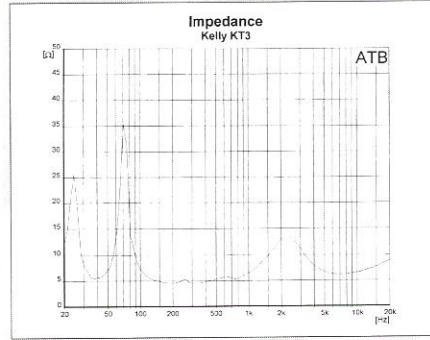
Ondanks de fabrieksspecificatie van een minimale 6 Ohm impedantie hebben wij hier 4,8 Ohm gevonden. Het rendement is inderdaad rond 95 dB, hetgeen in combinatie met een 4 Ohm buizenversterker tot een goed resultaat kan leiden, zelfs bij uitgangsvermogens van 7 tot 8 Watt.

De waterval laat nogal wat naslingering zien en de amplitudekarakteristiek is niet geheel recht.



### luisterresultaat

Deze Kelly werd door het panel bijzonder gewaardeerd. Eén luisteraar merkte op dat op deze luidspreker geen kritiek mogelijk was (binnen het gegeven kader). De anderen hadden wel een paar kanttekeningen. Opvallend daarbij is dat de één vindt dat het geluid naar voren geplaatst is en de ander ervaart het naar achter! Kennelijk is dat verschil te wijten aan de bundeling van de d'Apolito opstelling; afhankelijk van de luisterplaats verschilt het beeld. De dynamiek werd door vrijwel allen als uitstekend ervaren.



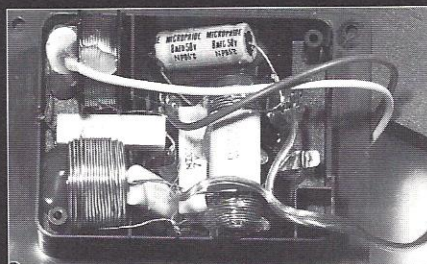
**Monitor Audio**  
Studio 2 SE  
f 1195,-

Dit kleine luidsprekertje is relatief goedkoop in dit gezelschap. Eén van de redenen tot meedoen was dat de importeur hierbij vrij kostbare (gietijzeren!) Target stands aanbeveelt. Mét zulke stands kom je aan een stereo setprijs van omstreeks f 4000,-.

Opvallend aan deze luidsprekers zijn de koperkleurige conussen van zowel de bas-midden unit als de tweeter. De bas-conus is vervaardigd uit geanodiseerd aluminium en de dome en de tweeter heeft een opgedampt goudlaagje. De basunit is voorzien van een zwarte kunststof faseplug.

Het kastje bevat een basreflex twee-weg systeem met een poort aan de achterzijde. Bijzonder aan de behuizing is dat deze zowel aan de binnen- als aan de buitenzijde geheel gefineerd is.

Het filter is gescheiden in twee secties. Voor het hoog dient een 12 dB/octaaf sectie en voor het laag een 12 dB/octaaf filter, gevolgd door een serie LC-sectie dienend voor de correctie van het mid-dengebied.



Eén spoel is voorzien van een ferrietkern, de andere twee zijn luchtspoelen. Er is één bipolaire elco toegepast en twee polyester condensatoren.

Zoals bij alle modellen is ook hier een aansluiting aangebracht voor vier draadaansluitingen. Die aansluitingen zijn per paar doorverbonden door middel van een koperen strip. De importeur beveelt aan die strips te vervangen door massief koperdraad.

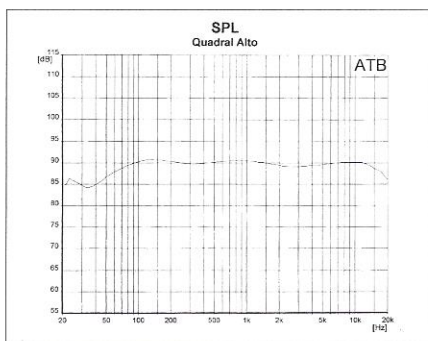
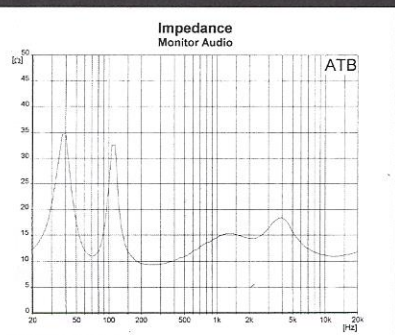
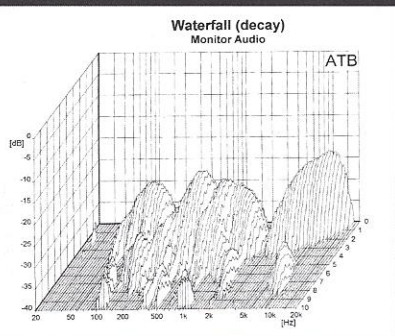
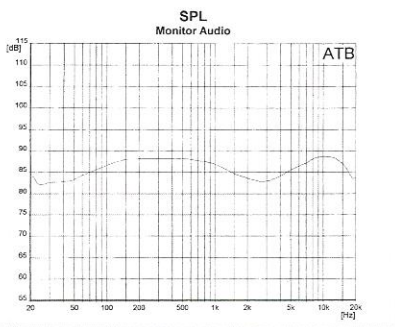
Het rendement van deze luidspreker is met 88 dB redelijk 'normaal'. De impedantie is vrij hoog (9 Ohm). Je hebt er dus geen zware versterker voor nodig, maar wel een die wat meer spanning afgeeft. We bevelen een minimum van 25 Watt aan.

De amplitude karakteristiek is niet geheel recht en er zijn bij de waterval wat naslingeringen te zien, vooral in het lage midden. De dip bij 3 kHz is vrij groot en beneden 50 Hz komt er niet veel meer uit.

**luisterresultaat**

De algemene indruk was dat deze luidspreker wat minder presteerde dan de andere modellen. Het meest opvallend was dat het diepste laag nogal achterbleef bij de rest van het klankspectrum. Het geluid komt los en staat vrij in de ruimte, maar toch is het beeld, hoewel diep, smaller dan bij de andere gegadigden.

Grote orkestwerken worden wat gecompriemd, maar soli en kleine bezettingen klinken goed.



**Quadral**

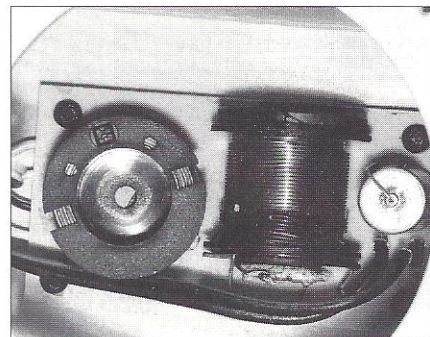
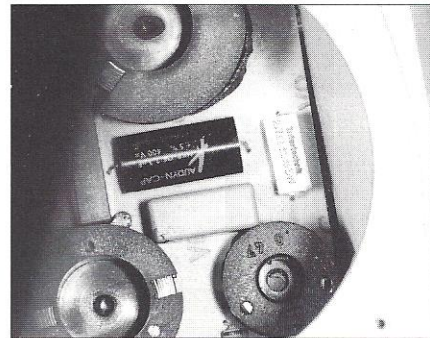
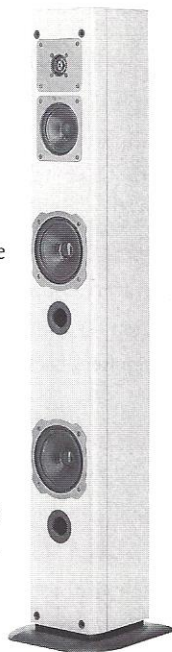
Alto  
f 1999,-

Dit is een bijzonder fraai uitgevoerde smalle hoge luidspreker. De kast is slechts 16 cm breed en 113 cm hoog. Dat geeft een slanke indruk. Die indruk wordt nog versterkt door de fraai afgeronde hoeken van het voorpaneel.

De luidsprekerbezetting bestaat voor de onderzijde van het spectrum uit twee basunits, ondergebracht in twee verschillende "kamertjes", elk met een basreflexpoort, eigen afstemming en eigen filtersectie. Voor het middengebied wordt een middenunit met een papierconus toegepast en het hoog wordt verzorgd door een metal dome.

De behuizing is zeer fraai afgewerkt met een licht soort eiken fineer. Het geheel ziet er modern en strak uit. Een minpuntje is het frontpaneel; het doek is opgespannen op een vrij dik frame waardoor het stereobeeld ongunstig beïnvloed kan worden (alle luidsprekers in de test werden zónder frontdoek beluisterd!).

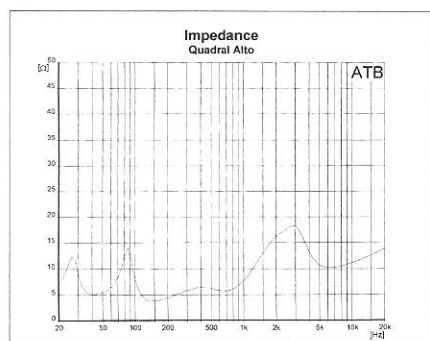
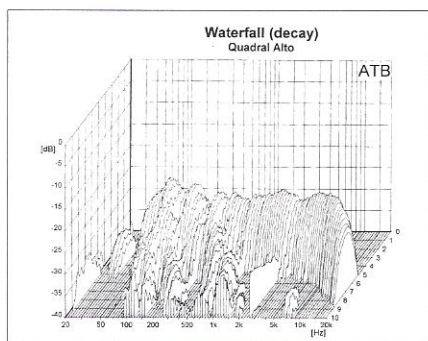
In het totaal worden in dit model 5 luchtspoelen toegepast. Voor de onderste sectie is een bipolaire elco gebruikt, in de overige secties polyester condensatoren en één MKP (polypropyleen). Quadral bespaart dus niet op condensatoren! Het totaal concept, zowel qua vorm als technisch, ziet er doordacht en evenwichtig uit.



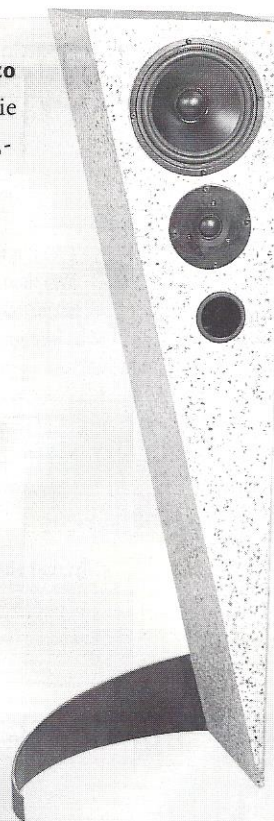
De amplitudekarakteristiek is zeer vlak en beweegt zich rond 90 dB. De impedantie heeft een dip op 3,9 Ohm zodat deze luidspreker niet voor alle soorten versterkers geschikt is. Je hebt dus geen groot uitgangsvermogen nodig, maar wel een stroomleverancier! De waterval laat nogal wat uitslingering zien, behalve in de hoogste octaven.

**luisterresultaat**

Sommige luisteraars merken op dat het laag niet geheel strak is en niet ver genoeg doorloopt. Over de weergave van het middengebied en het hoog is men over het algemeen meer te spreken. De definitie is goed en de luidspreker zet een keurig stereoplaatje neer. Daarbij is de diepte wat minder dan bij sommige andere modellen. De algemene indruk is dat het geluid aangenaam en niet vermoeiend is. Dynamisch scoort deze Alto het minst van alle geteste exemplaren (heel bijzonder, juist voor een Duits model!).



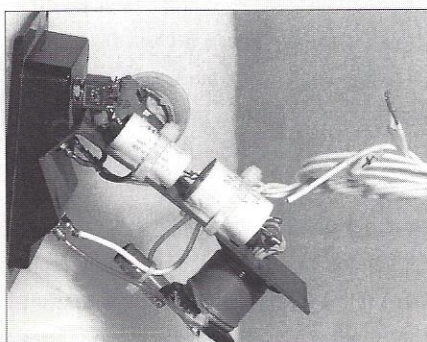
**Terrazzo**  
Synergie  
f 1775,-



Terrazzo maakt afwijkende luidsprekers, afwijkend omdat alle modellen geheel uit beton zijn vervaardigd met aan de buitenzijde terrazzo effect. Deze Synergie is één van de kleinste modellen. Het model is driehoekig en staat op zijn punt!  
De bezetting bestaat uit een twee-weg basreflex systeem met een 17 cm polypropyleen unit voor het midden-laag en een soft dome voor de hoge tonen. Beide

units zijn van het fabrikaat Vifa. Aan de achterzijde zien we naast de aansluitklemmen een schakelaartje. Dat dient om het rendement van de tweeter aan te passen aan de weergaveruimte. Met drie standen (dus twee mogelijke verzwakkingen) wordt aan alle mogelijke vormen van "hardheid" van de luister-ruimte tegemoet gekomen. In de luister-sessie stond die schakelaar in de meest neutrale stand (zonder verzwakking). Het geheel ziet er, mede door zijn vorm maar ook door het toegepaste kastmateriaal, bijzonder uit en zal zeker niet misstaan in een moderne omgeving.

Het filter bestaat uit twee secties, een 12 dB deel voor het midden-laag en een 18 dB/octaaf deel voor het hoog. Voor het laag wordt een spoel met ferrietkern toegepast en voor het hoog een luchtspoel. In de laagsectie is een bipolaire elco



gebruikt en voor het hoog twee MKP's. De tweeter wordt niet gedempt door een weerstand (Kooos toch, lees je A&T wel eens?).

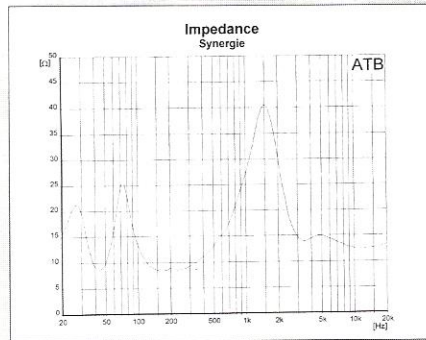
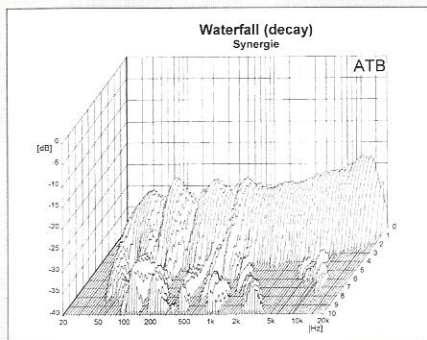
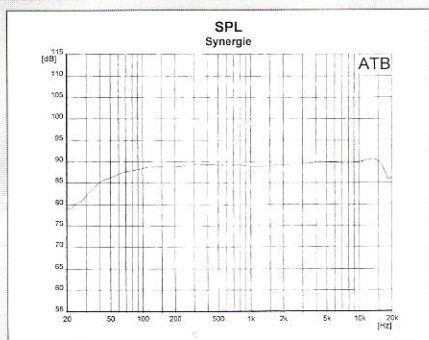
De amplitudekarakteristiek verloopt voorbeeldig vlak! Het rendement van 89 dB en de impedantie van minimaal 8 Ohm zorgen ervoor dat deze luidspreker gemakkelijk gecombineerd kan worden met alle soorten versterkers. Als minimum vermogen lijkt ons 20 Watt gewenst.

De waterval laat betrekkelijk weinig uit-slingering zien.

De metingen zijn dus onverdeeld gunstig al zegt dat niets over de subjectieve kwaliteiten.

#### luisterresultaat

Eén luisteraar merkt op dat er ondanks het "foeilelijke" uiterlijk een heel fraai geluid uit komt. Over smaak valt, zoals bekend, niet te twisten. De andere luisteraars waren over het algemeen ook positief gestemd, vooral over het dynamisch gedrag. Een minpuntje is misschien dat de hoogweergave bij een fortissimo wat fel wordt. De basweergave daarentegen blijft onder alle omstandigheden zeer strak en doortekend.



**Standdesign**  
DS-series en Z-series  
f 370,- resp. f 298,-

Sommige luidsprekers in de test zijn bestemd voor plaatsing op een stand dan wel een boekenplank. Voor deze test hebben we gebruik gemaakt van twee soorten stands van het fabrikaat Stand-design. De staanders van die stands werden gevuld met droog zilverzand.



Beide soorten zijn in verschillende hoogten verkrijgbaar, variërend van 40 tot 70 cm voor de DS-serie en van 25 tot 70 cm voor de Z-serie.

Onder de Monitor Audio luidspreker werd een DS stand geplaatst van 60 cm hoog. Onder de Jamo en Dynaudio werden Z-stands geplaatst van 50 cm hoog. Opgemerkt kan worden dat zowel Dynaudio als Jamo ook bijpassende stands kunnen leveren.

De Standdesign stands worden compleet geleverd met spikes voor zowel de boven als de onderzijde. Bij zorgvuldige montage kan de stand "wiebelvrij" aan de luisterruimte worden aangepast.

Voor de Z-stand sprak ons aan vanwege het strakke, iets schuin naar achter lopende, design.

### Conclusie

Voor het eerst in het bestaan van A&T hebben we een test mogen meemaken zonder winnaars of verliezers! De luisteraars hebben (noodgedwongen!) een puntenwaardering gegeven aan de verschillende modellen, maar achteraf was iedereen het er mee eens dat het bereikte resultaat elkaar nauwelijks ontliet.

Wie van fors laag houdt moet natuurlijk geen boekenplank luidsprekertje kopen. In dat geval scoort de AR het hoogst, zowel op het punt van definitie als impulsweergave. Wie het liever wat slanker in de kamer heeft staan kan kiezen uit zowel de Elac als de Kelly of de Terrazzo modellen. De Quadral Alto ziet er nog slanker uit, maar dat resulteert eveneens in een slankere laagweergave.

Opvallend in dit gezelschap was de uitstekende prestatie van de Jamo Concert 8. Zowel het stereobeeld als de detaillering zijn voorbeeldig.

Het allermooiste stereobeeld werd neergezet door de kleine Monitor Audio, een bijzondere luidspreker!

Helaas waren de meeste modellen in de test ongeschikt voor aansturing door een buizen versterker. De Terrazzo Synergie en de Monitor Audio Studio 2 zijn in dat opzicht gunstige uitzonderingen. In principe doet de Kelly het ook wel goed in een combinatie met buizen, maar dan moet er wel een goede 4 Ohm aansluiting op de versterker aanwezig zijn. De AR redt dat, ondanks het rendement, niet.

Een opvallend gegeven is dat er geensprake meer is van "Duits" of "Engels" geluid. De Duitsers zijn niet meer aggressief en de Engelse modellen hebben aan dynamiek gewonnen.

Echte aanbevelingen kunnen we u ditmaal niet geven. Wél moet gezegd dat bij een luidsprekerkeuze de kamerakoestiek een grote rol speelt. Regelmatig worden we gebeld door lezers die op dat punt een probleem hebben. Het is daarom verstandig om uw keus in overleg met een goede vakhandelaar te maken en ALTIJD een luidspreker enkele dagen uit te proberen in uw eigen omgeving in combinatie met uw eigen installatie.

Bij de aanschaf van een paar nieuwe luidsprekers kan het geen kwaad ook nieuwe aansluitkabels aan te schaffen. Ook kabels verouderen en na 5 à 10 jaar moet je ze echt vervangen. Voor laagohmige luidsprekers (4 Ohm of minder) dien je een forse diameter te kiezen gezien de vereiste stroom. Bij luidsprekers met een wat hogere impedantie (Terrazzo en Monitor

Audio) bereik je met 2 kwadraat al een optimaal resultaat, anders wordt het 2,5 of 4 kwadraat.

### Importeurs:

#### AR

Wagner & Wagner

☎ 0487-517000

#### Dynaudio

Dynaudio

☎ 050-5710710

#### Elac

John & Partner

☎ 0316-265202

#### Jamo

Jamo Nederland

☎ 036-5367722

#### Kelly

Viertron b.v.

☎ 0180-618355

#### Monitor Audio

Synfonique

☎ 0314-663342

#### Quadral

Acoustical

☎ 035-6260622

#### Terrazzo

Terrazzo Art Fidelity

☎ 0412-633111

#### Standdesign

Viertron

☎ 0180-618355

**GTB BUIZEN VERSTERKERS**  
**HANDMATIG GEPRODUCEERDE TOPKWALITEIT!**



Voor de ware muzikiefhebber een must om nu kennis te maken met onze nieuwste lijn volledig handmatig geproduceerde buizenversterkers!

BEL 070 - 328 26 70



## Fabrieksgegevens

fabrikant	AR	Dynaudio	Elac	Jamo	Kelly	Monitor Audio	Quadral	Terrazzo
type	312 HO	Contour 1,3	CL-142	Concert 8	KT-3	Studio 2 SE	Alto	Synergie
prijs	1699,-	1895,-	1999,-	1799,-	1999,-	1195,-	1999,-	1775,-
vermogen (W)	50	50	30	120	50	200	100	70
idem piek (W)	250	-	300	170	120	400	200	150
impedantie ( $\Omega$ )	8	4	4	4	6	8	4	7
gevoeligheid (dB)	97	-	90	90	95	89	-	88
freq. respons (Hz-kHz)	30-20	?	36-23	38-22	25-20	60-25	28-24	38-20
afmetingen in cm:								
hoog	111	32	105	38	97	26,5	113	96
breed	24	17	20	24,5	25	16,5	15,5	26
diep	49	28	28,5	31	36	21	19	29
garantie (jaren)	5	5	10	2	5	3	5	5

## Meetresultaten

fabrikant	AR	Dynaudio	Elac	Jamo	Kelly	Monitor Audio	Quadral	Terrazzo
type	312 HO	Contour 1,3	CL-142	Concert 8	KT-3	Studio 2 SE	Alto	Synergie
Impedantie	4	4	3,7	5,5	4,8	9	3,9	8
freq. respons (Hz-kHz)	30-20	50-19	40-20	30-22	28-19	50-19	30-20	38-20
gevoeligheid (dB)	97	90	92	90	95	88	90	89

## Luisterresultaat

fabrikant	AR	Dynaudio	Elac	Jamo	Kelly	Monitor Audio	Quadral	Terrazzo
type	312 HO	Contour 1,3	CL-142	Concert 8	KT-3	Studio 2 SE	Alto	Synergie
Amplitude								
laag	7,6	6,8	6,9	7,6	7,5	6,6	6,7	7,2
midden	7,6	7,0	7,2	7,8	7,6	7,2	7,0	7,3
hoog	7,5	7,0	7,3	7,6	7,5	7,1	6,7	7,5
Klankbalans	7,8	7,6	7,4	8,0	7,6	7,2	7,2	7,7
Definitie								
laag	7,6	6,8	7,2	7,4	7,3	7,0	6,8	7,3
midden	7,4	7,2	7,3	7,4	7,4	7,5	7,0	7,5
hoog	7,4	7,2	7,2	7,3	7,2	7,4	6,8	7,2
Impulsweergave								
laag	7,5	6,9	7,2	7,4	7,4	6,9	6,2	7,5
midden	7,6	7,4	7,5	7,6	7,6	7,2	7,0	7,5
hoog	7,5	7,3	7,3	7,6	7,5	7,5	6,8	7,3
Dynamiek	7,6	7,3	7,2	7,8	7,6	7,4	7,1	7,8
Stereobeeld								
diepte	7,2	7,0	7,2	7,1	7,1	7,2	6,7	7,0
loskomen v.d. ls	7,1	7,2	7,1	7,2	7,2	7,3	6,9	7,3
ruimte	7,3	6,8	7,0	7,3	7,2	7,7	6,7	7,2
lokalisatie	7,2	6,8	7,4	7,2	7,2	7,4	6,4	7,2
Detailering	7,6	7,2	7,3	7,5	7,3	7,2	6,4	7,4
Voorkeur vh panel	1	5	4	2/3	2/3	7	8	6

# Xperienced Audio

*De juiste bemiddeling voor nieuwe en gebruikte audioapparatuur*

Meer dan 500 occasions beschikbaar van Acoustat tot Wadia.  
 Waaronder Arcam, Audio Innovations, C.E.C. Copland, Densen, Martin Logan, Pink Triangle, Sphinx, Target, Wadia

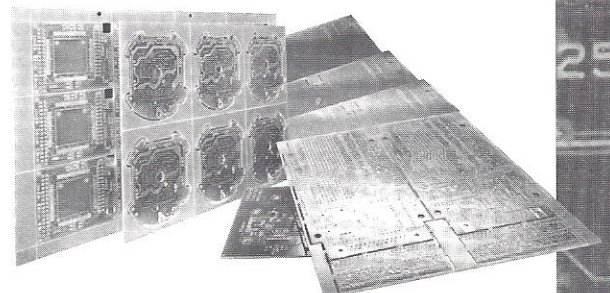
**Bel voor een gratis lijst van apparatuur en aanbiedingen 0172-443087.**

Tevens "jonge" audioapparatuur gevraagd voor consignatieverkoop.



**0172-443087/06-55177549**  
 (10.00 uur tot 20.00 uur 6 dgn. per week)

# PERFECTE KWALITEIT...



**...geproduceerd binnen 8 uur!**

## VERMEULEN PRINTSERVICE

Met Vermeulen Printservice B.V. geeft u de productie van uw printplaten een geweldige dynamiek. De perfecte logistieke beheersing garandeert levertijden vanaf 8 uur. Zowel in multi-layers als dubbelzijdige en enkelzijdige printplaten.

Werken met Vermeulen Printservice betekent kiezen voor een optimale combinatie van kwaliteit en snelheid. Voor informatie of een offerte, neem contact op met Benjamin Boetzkes (hoofd bedrijfsbureau).



**Vermeulen Printservice**

Postbus 21, 5735 ZG Aarle-Rixtel, Nederland  
 Tel (0492) 386880, Fax (0492) 386881, E-mail vps@iae.nl

# AUDIO JEWELS - CLOSER TO THE MUSIC

## MUSICAL FIDELITY

De X-SERIES-audiocomponenten die HiFi tot cultuur verheffen. Enkele voorbeelden:

**KELLY  
TRANSDUCERS**



**KELLY Transducers**

Een van de grootste namen uit de HiFi-historie prijkt op deze luidsprekers: KELLY. Deze muziekweergavers zijn verslavend, faseschoon en zonder agressie. Een solide wolk van geluid waar diverse instrumenten op de millimeter te traceren zijn. Door de hoge gevoeligheid (95 db) en superlicht conusmateriaal wordt een dramatische verbetering verkregen in de laagvermogen-detailing en microdynamica.

**X10D**



Een collectors-item, de onmisbare schakel voor de serieuze HiFi-installatie. De buizenuitgangstrap die elke CD-speler tot High End prestatie dwingt. Wordt aangesloten tussen de analoge CD-output en de vertsterkering. **445,-**

**XA50**



Monoblok eindversterkers van 65 Watt met een dynamisch vermogen van ruim 500 Watt! Geen teruggehouden kastgebonden geluid, maar klaterende sprankelende muziek is uw deel. De bijbehorende buizen-voorversterker is de X-PRE **745,- / 895,-**

**XACT**



Verbeter uw standaard CD-speler met de nieuwste techniek van deze DA converter. Aansluitbaar op elke CD-speler met een digitale uitgang. **595,-**

**F2/FX2**



De F2/FX-combinatie is door Antony Michaelson ontwikkeld met als voorbeeld het vlaggeschip de F25/F16. Een "recommended" set: "De muziek klinkt niet geforceerd en heeft een diep doorlopende bas. Het geluid is honingzacht en open". **1.750,- / 2.750,-**

**E11**



De E11-versterker is nieuw en gaat geschiedenis maken. Dit is de kracht van Musical Fidelity, betaalbaar en toch een heerlijk en gloedvol dynamisch geluid. In deze versterker zijn geen IC's gebruikt. Het huiskenmerk van Musical Fidelity is: "Schakelingen-met-een-minimaal-aantal-onderdelen". **995,-**  
*En dat hoort u!*

BON

Stuur mij documentatie over: .....

Naam: .....

Adres: .....

Postcode:..... Woonplaats: .....

Zenden aan: Viertron bv, Zuideinde 2, 2991 LK Barendrecht,  
 of bel: Tel. 0180-618355, Fax: 0180-619967

AT

Vraag advies, uitgebreide informatie en dealerlijst over het product van uw keuze. Stuur nevenstaande bon op, bellen of faxen mag ook.

**Viertron**

Zuideinde 2, 2991 LK Barendrecht  
 Tel. 0180-618355, Fax 0180-619967

# De L 100, een weergever waar muziek in zit

door Eddy Fikier

## (deel 4)

### Metingen L100 met seriefilter

Toepassing van een seriefilter bij de L 100 resulteerde in een forse verbetering van de ruimtelijkheid. Ook komt de muziek lossier van de luidspreker en is de rust bij de weergave verbeterd. Aan de verbeterde weergave liggen twee factoren ten grondslag. De eerste is de gunstige invloed van het seriefilter en de tweede de in-fase-aansluiting van de tweeter. Dat laatste resulteert in minder faseverschuiving en een natuurlijker geluidsbeeld. Figuur 22 laat de frequentieweergave zien van de L 100 met seriefilter. Behoudens enkele piekjes bij 50 Hz en 2 kHz is de frequentierespons vrijwel vlak. Een plaatje van een plaatje dus. Figuur 23 toont de impedantie van de L 100. De impedantie blijft tussen de 200 Hz en 20 kHz rond de 5 Ohm. De maximum impedantie is 7 Ohm bij 70 Hz. De minimum impedantie is 4,5 Ohm bij 250 Hz en 4 kHz.

## Constructie en bouw

### Wooferverhuizing

De wooferverhuizing van de L 100 is opgebouwd uit een binnenkast uit spaanplaat en een buitenkast uit afgeschuinde MDF panelen, (zie figuur 24 en 26). De buitenpanelen worden op de binnenkast gelijmd, (zie figuur 27 en 28). Het beste kunt u beginnen met het aftekenen van de positie van de inwendige panelen in de binnenkast, (zie figuur 25). De positie hiervan kunt u aftekenen op één van de zijwanden. Daarna lijmt u met montagekit de boven en onderkant en de voor- en achterkant van de binnenkast op de zijwand. Vervolgens lijmt u de inwendige panelen op de zijwand. De overgang tussen de panelen dient u af te schuiven met siliconenkit zodat een gladde overgang ontstaat. Tenslotte boort u gaten van 12 mm voor de bekabeling, (zie figuur 2, deel 1). Na het aanbrengen lijmt u de kabels vast aan de zijkant van de behuizing. De volgende stap is het met siliconenkit dichtkitten van de kabeldoorvoergaten. Vervolgens lijmt u het tweede zijpaneel op de behuizing. Daarna zaagt u de gaten voor de aan-

sluitterminal en de woofer in de behuizing, (zie figuur 32). De ontstane holle ruimten aan de achterkant en onderkant van de behuizing kunt u opvullen met zand of bouwschuim. Voor demping van de woofer-behuizing is 0,3 kg langharige schapewol nodig. Het onderste paneel aan de voorkant van de behuizing dient afneembaar te zijn. Dit met het oog op de bereikbaarheid van het filter.

### Midden-hoogbehuizing

De constructie van de midden-hoogbehuizing is vrijwel gelijk aan die van de wooferbehuizing, (zie figuur 29). Na het bevestigen van de binnenkast-panelen, lijmt u de inwendige panelen in de binnenbehuizing, (zie figuur 30). Na het boren van de kabeldoorvoergaten en het vastzetten van de kabel, (zie figuur 3, deel 1), lijmt u het tweede zijpaneel vast. Daarna zaagt u het gat voor de tweeter in de behuizing en boort u de gaten voor de aansluitklemmen aan de achterkant van de behuizing, (zie figuur 33). Vervolgens monteert u de aansluitklemmen aan de achterkant van de behuizing. Daarna soldeert u de kabel aan deze aansluitklemmen. Tenslotte lijmt u de buitenpanelen op de binnenkast, (zie figuur 31). Na montage van de buitenste panelen zaagt u het gat voor de middentoner in de behuizing. De ruimte achter de tweeter vult u met 0,7 kg fijn droog zand. Aan de achterkant van de middentoner plaatst u een stevig plastic zakje met 0,4 kg zand. Het ventilatiegat aan de achterkant van de magneet dient daarbij wel vrij te blijven. Voor demping van de midden-hoog behuizing is 75 gram wol nodig.

### Filter

De filtercomponenten monteert u met montagekit op het filter-montageplankje. Daarna soldeert u de onderdelen aan elkaar, aan de kabels en aansluitbussen. Het filterplankje kunt u met schroeven, lijm, siliconenkit of klitteband in de woofer-behuizing bevestigen, (zie figuur 2, deel 1).

# Materiaallijst L 100 (per weergever)

## Wooferbehuizing (alle maten in mm)

### binnenbehuizing (18 mm spaanplaat hoge persing)

- 2 x 900 x 400 mm
- 1 x 900 x 209 mm
- 1 x 645 x 209 mm

### binnenpanelen (18 mm spaanplaat hoge persing)

- 1 x 644 x 209 mm
- 1 x 491 x 209 mm
- 1 x 284 x 209 mm
- 1 x 143 x 209 mm
- 2 x 237 x 20 mm
- 2 x 173 x 20 mm
- 1 x 200 x 142 mm (voor montage filteronderdelen)

### buitenpanelen (18 mm MDF alle zijden 45° afschuinen)

- 2 x 900 x 400 mm
- 1 x 900 x 245 mm
- 1 x 245 x 245 mm
- 1 x 400 x 245 mm
- 1 x 255 x 245 mm
- 2 x 400 x 245 mm
- 1 x 140 x 100 mm (voor aansluitbussen)

## Midden en hoogbehuizing (alle maten in mm)

### binnenbehuizing (18 mm spaanplaat hoge persing)

- 2 x 300 x 250 mm
- 1 x 300 x 144 mm
- 1 x 150 x 144 mm
- 1 x 232 x 144 mm
- 1 x 214 x 144 mm

### binnenpanelen (18 mm spaanplaat hoge persing)

- 1 x 163 x 144 mm
- 1 x 101 x 144 mm
- 1 x 87 x 144 mm
- 1 x 75 x 144 mm
- 1 x 62 x 144 mm
- 1 x 40 x 144 mm

### buitenpanelen (18 mm MDF alle zijden 45° afschuinen)

- 2 x 300 x 250 mm
- 1 x 180 x 180 mm
- 1 x 150 x 180 mm
- 1 x 100 x 180 mm
- 1 x 250 x 180 mm

## Dempingsmateriaal

### wooferbehuizing

- 1 x 0,3 kg langharige schapewol (dr. Baily's Longhair)
- 1 x 2,5 kg fijn droog zand in plastic zakje onder woofer (optioneel ca. 8 kg fijn droog zand achter de achterste binnenpanelen)

### midden en hoog behuizing

- 1 x 75 gram langharige schapewol (dr. Baily's Longhair)
- 1 x 0,4 kg fijn droog zand in plastic zakje (achter middentoner)
- 1 x 0,7 kg fijn droog zand in plastic zakje (achter tweeter)

## Luidsprekerbezetting

- Woofer 8 K 5412 (8 K 516 J)
- midden 5 K 4211 (5 K 013 L)
- hoog TC 120 Tdx

## Verbindingsmateriaal

- 4 meter Translator White Connection (of een andere goede luidsprekerkabel)
- 10 vergulde instrumentenklemmen K30 voor banaan en losse kabels, draadlengte 30 mm

## Lijmen

- 3 tubes Bison montagekit (niet op waterbasis)
- 1 liter witte houtlijm (PVA-lijm)
- 3 spuitkokers siliconenkit 310 ml

## Componenten scheidingsfilter

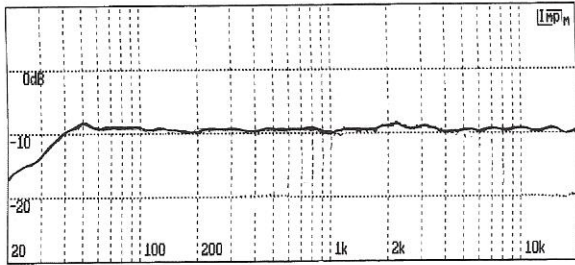
### laagsectie

- 1 x luchtspoel 4,7 mH - 1,4 mm draad
- 1 x condensator 47 F MKP
- 1 x draadgewonden weerstand 4,7 Ohm - 10 Watt midden/hoogsectie
- 1 x luchtspoel 0,22 mH - 1,4 mm draad
- 1 x condensator 33 µF MKP
- 1 x condensator 10 µF MKP
- 1 x condensator 8,2 µF MKP of MPK (SN)
- 1 x condensator 0,56 µF MKP of MPK (SN)
- 1 x metaalfilm weerstand 15,0 Ohm - 4 Watt
- 1 x metaalfilm weerstand 8,2 Ohm - 4 Watt
- 1 x metaalfilm weerstand 5,6 Ohm - 4 Watt
- 1 x metaalfilm weerstand 2,7 Ohm - 4 Watt

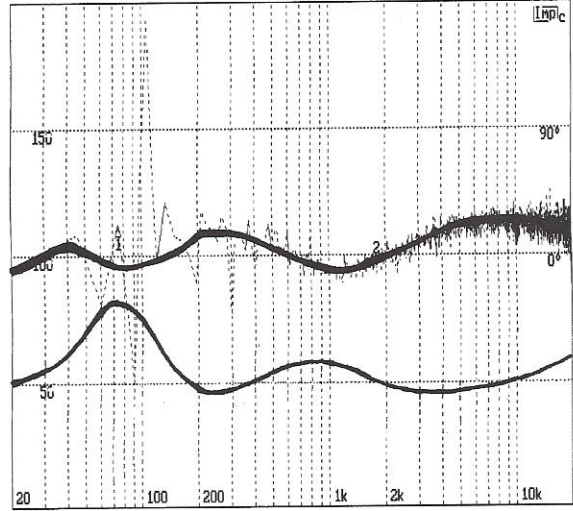
Kosten luidsprekers per weergever f 639,-

Totale bouwkosten per weergever, luidsprekers, filtercomponenten, hout, lijm, dempingsmateriaal, instrumentklemmen en interne bekabeling, exclusief afwerking f 1.150,- per weergever.

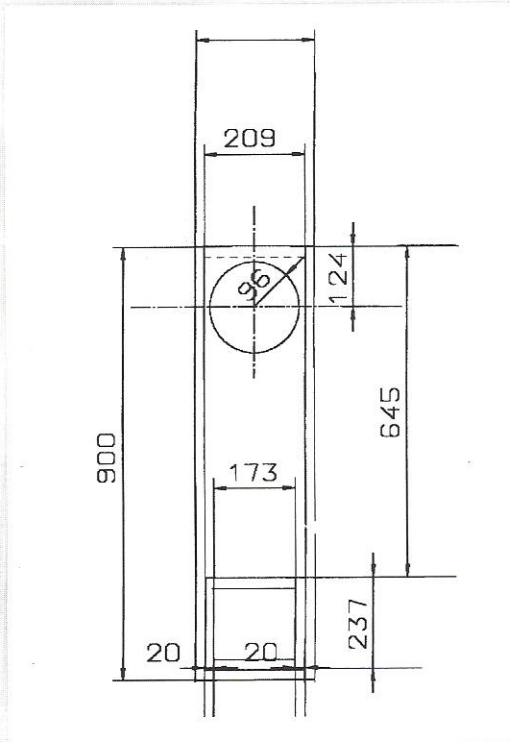




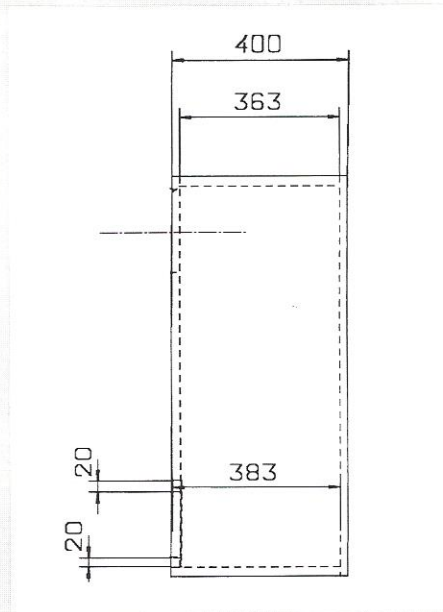
**Figuur 22** Frequentieergave L 100 met seriefilter



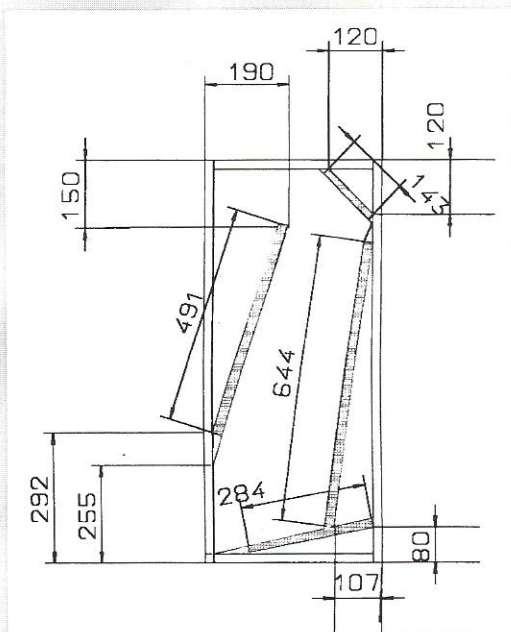
**Figuur 23** Impedantie L 100 met seriefilter



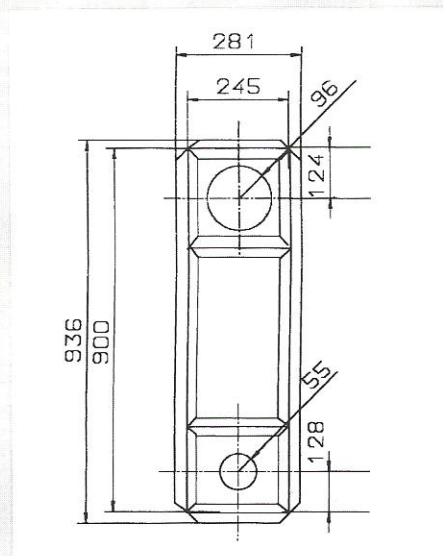
**Figuur 24** Vooraanzicht woofer-binnenbehuizing



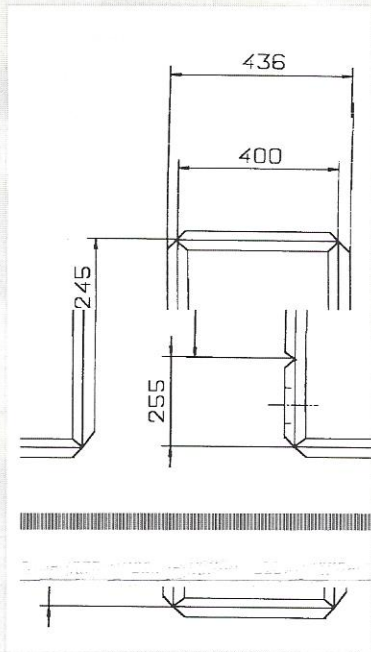
**Figuur 25** Plaatsing inwendige panelen L100



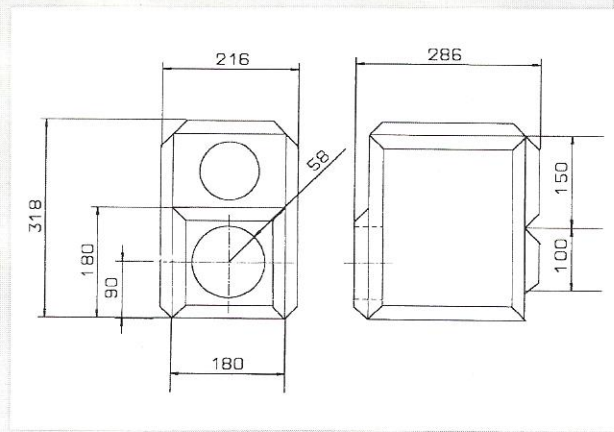
**Figuur 26** Zijaanzicht woofer-binnenbehuizing



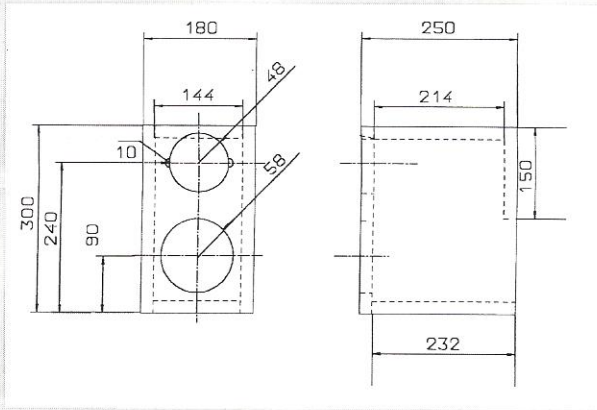
**Figuur 27** Vooraanzicht wooferbehuizing met buitenpanelen



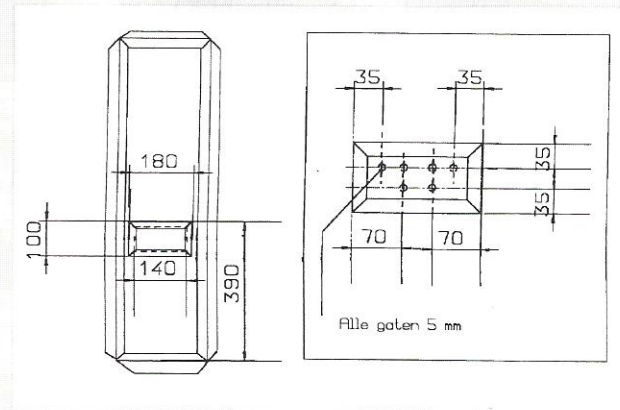
**Figuur 28** Zijaanzicht wooferbehuizing met buitenpanelen



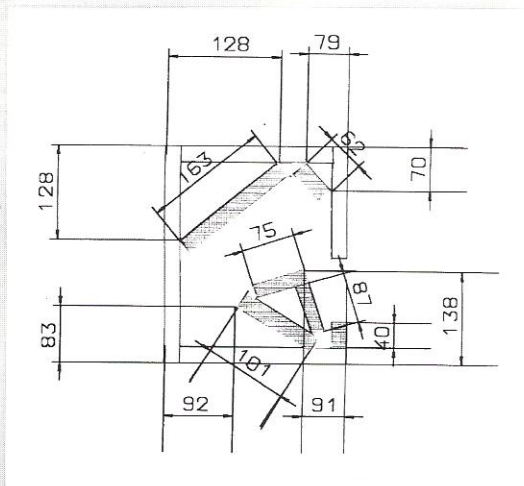
**Figuur 31** Midden-hoogbehuizing met buitenpanelen



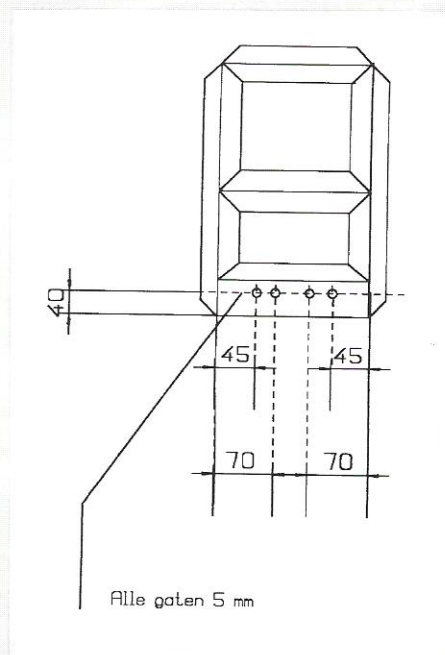
**Figuur 29** Binnenbehuizing midden-hoog



**Figuur 32** Aansluitterminal wooferbehuizing



**Figuur 30** Plaatsing inwendige panelen midden-hoogbehuizing



**Figuur 33** Plaatsing instrumentklemmen midden-hoogbehuizing

## De juiste vleugel

Grieg

Symfonische dansen opus 64, pianoconcert opus 16, Bruiloft op Troidhaugen, opus 65

Academy of St. Martin in the Fields o.l.v. Sir Neville Marriner.  
Hänssler 98.128

Een meer dan virtuoze uitvoering van Griegs bekendste pianoconcert door de Academy of St. Martin in the Fields en de Amerikaanse pianist Garrick Ohlsson. 120 jaar geleden, op 3 april, vond de oeruitvoering van dit moeizaam ontstane concert plaats en werd door de critici meteen de grond in geboord. 'Het klonk allemaal zo naar Schumann,' whatever that may be, want het is zo Grieg als Noors maar zijn kan.

Het leuke van het schrijven van een rubriek als deze is dat je wordt gedwongen te luisteren naar dingen die je of nooit hebt gehoord of te veel. Deze uitvoering maakt duidelijk dat hier beide het geval is, want voor mij klonk het geheel en al fris en nieuw. Ondanks de grote bezetting lijkt het of hier een kamerorkest aan het werk is met alle fijnsoortige fraseringen van dien.

Dirigent Neville Marriner genereert een enorme drive zonder in de jagerij te vervallen. Garrick Ohlsson toont zich een viriele vingervlugge virtuoos die het orkest nergens voor een probleem zet. De piano, een Bösendorfer concertvleugel, vertoont het juiste timbre in dit kenmerkend in een kleine zaal opgenomen werk.

In het feest der herkenning doen ook Griegs Symfonische dansen opus 64 en Bruiloft op Troidhaugen mee. Aanstekelijk vrolijke muziek met, ik zal deze uitdrukking maar zelden gebruiken, groots muzikantenplezier gebracht. Zet uw oude opnamen maar in de Via Via. Deze is het.

## Nette tweeling

Albéniz, gitaarstukken

Peter en Zoltón Katona, gitaar  
Channel Classics CCS 10397.

De Spanjaard Isaac Albéniz (1860-1909), avonturier die het al zwerfend dikwijls ver buiten zijn geboorteland heeft gezocht, heeft nog nooit van zijn leven een stukje voor gitaar geschreven. Bijna alles was voor de piano en zijn bekende gitaarwerk zijn transcripties voor gitaar. In het begin van deze eeuw was dat geen instrument dat serieus genomen werd. We hebben er vele laffe werkjes van onder andere Fernadoz Sor aan te danken, muziek voor de salons van dom maar deftig Parijs. 'Hoor mijn dochter eens mooi tokkelen, is ze niet muzikaal!' De doorbraak voor het instrument werd bewerkstelligd door meestergitarist Andrés Segovia die van alles bewerkte voor gitaar, van dubbelfuga's van Bach tot Catalaanse volkswijsjes toe. Hij kon zeggen in een BBC-interview toen men hem vroeg 'Maestro, wat is het belangrijkste, de componist of de uitvoerder?' Luister eens, jongeman, toen Jezus naar Lazarus kwam...'

Daar kun je lang over nadenken. Door Segovia kreeg de gitaar zijn voorname plaats in de rij van klassieke muziekinstrumenten weer terug. Tot voor kort was er een groot gebrek aan repertoire, reden waarom je zoveel van hetzelfde hoort zoals ook hier alweer de suites Espana en Iberia. Op deze cd komen daar nog wat korte stukjes bij. Totaal 65 minuten door het duo, de in 1968 geboren tweeling Peter en Zoltón Katano. Technisch ongelooflijk bekwaam, maar het pretendeert een diepgang die je bij Albéniz niet moet zoeken. Met andere woorden, het had wel wat uitbundiger, zeg folkloristischer gemogen.

De opnamekwaliteit is boven verdenking.

## Donkere paden

Guitar Concertante

David Starobin gitaar  
Bridge 9071

De Canadese gitarist David Starobin steekt veel verder zijn nek uit met modern en meestal voor hem geschreven werk van George Crumb (1929), Poul Ruders (1949) en John Anthony Lennon (1950). Hij speelt samen met wisselende bezettingen van Speculum Musicae en het Meadows Symphony Orchestra. In het voor zes man geschreven werk Quest speelt Starobin de hoofdrol op zijn akoestische gitaar maar andere instrumenten zoals de sopraansax kunnen de stem overnemen. Verder in dit boeiende werk instrumenten als de Mexicaanse regenstok en de Afrikaanse sprekende trommel. In 1989 werd in Amsterdam al een eerste versie van Quest van Crumb ten gehore gebracht maar nadien is er veel aan gesleuteld. De componist weet nauwelijks te verklaren wat hem bewogen heeft (een regel van Lorca 'De donkere paden van de gitaar', Dantes Inferno) maar het maakt niets uit. Hier staat een eigentijds werk waarvan je kunt zeggen dat grenzen tussen populair en klassiek zijn weggefallen. Bovendien wordt het meesterlijk gespeeld.

Zingari (Zigeuners) van Lennon grijpt terug op Spaanse componisten als DaFalla en zegt me niet zoveel. Poul Ruders (Denemarken) heeft een veel interessanter idioom. Men hoort wel reflecties op tijdgenoten, maar in dit werk scheidt hij voortdurend leegtes waaruit zich klankbeelden ontwikkelen. Het is heel spannend, zeker in de Cadenzes voor gitaar en het hele orkest.

## Drie keer raden

Iwan Chandoschkin

violsonates

Elena Denisova

Talking Music 1007

Hier speelt een uitstekende Russische violiste violsonates van de Rus Iwan Jewstajewitsch Chandoschkin (1747-1804) en het is gewoon Bach, J.S. wel te verstaan. Chandoschkin heeft enige bekendheid gekregen als violvirtuoos en leraar en verzorgde een stemming voor de viool die thans niet meer wordt gebruikt. Voor dat stemmen had hij Bach nodig en dat zullen we weten ook. De drie sonates op deze schijf klinken charmant, de plaat is mooi opgenomen en iedereen tuint erin. 'Dat stukkie van Bach heb ik nooit gehoord.' Heel leuk.

## Vet requiem

Mozart

Requiem

Concertino Notturmo Praha, Brnensky Akademicky Sbor, o.l.v. Andreas Kröper Carlton Classics 30367 02112 (LC 8747).

Een 'vette' uitvoering van Mozart laatste werk waarvan wij allen weten dat er vijftig dukaten voorschot op waren betaald en weduwe Constante de zaak liet afmaken door Mozart leerling Süßmayr want er waren nog vijftig dukaten te gaan. 'Vet' betekent hier: breed uitgepakt, met tempi waarbij een knol voor een lijkwagen op een modderige weg op een veulentje in de voorjaarswei lijkt, maar van grote bewogenheid. Deze opname laat je stil en verbijsterd achter over het leed der wereld en de merkwaardige 'sexloze' stemmen van de vrouwelijke solisten hebben daar iets mee te maken. Zeer aanbevolen.

## Vogelstudies

Messiaen

Catalogue des Oiseaux en Petites esquisses d'oiseaux

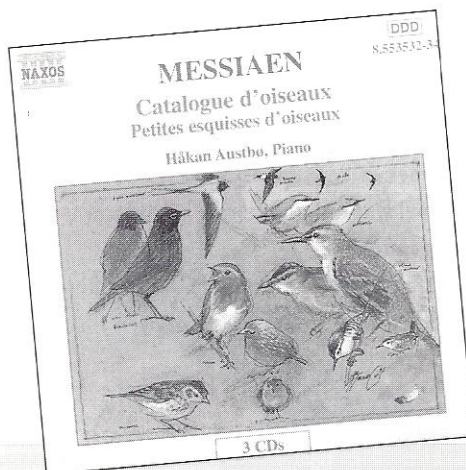
Håkan Austbø, piano

Naxos 8.553532-34, 3 cd's.

De composities van Messiaen (1908 - 1992) liggen niet lekker in onze traditioneel opgevoede oren en dat heeft alles te maken met het genie van deze Fransman die geheel zijn eigen weg ging wat betreft toonschema's en ritmiek en nu al met Webern en een enkele elektronische muzikmaker ervan wordt verdacht de grootste bijdrage aan de muziek van deze eeuw te hebben geleverd.

Er is makkelijker werk te vinden van Messiaen (bijvoorbeeld het niet van deze wereld zijnde kwartet *Quator pour le fin du monde*) dan deze voor de piano gezette vogelzang. Het vreemde is dat als je de stukjes aan vogelkenners laat horen ze onmiddellijk de soorten die model stonden eruit halen. 167 minuten vogelstukjes is wel wat veel van het goede, maar niemand hoeft de drie cd's achter elkaar te draaien en bovendien krijg je erg veel waar voor erg weinig geld.

Håkan Austbø, zijn sporen reeds verdiend met Messiaen, speelt deze catalogi van vogels misschien met iets meer ernst dan Messiaen zelf bedoeld heeft, maar in ieder geval met bewonderenswaardige precisie in de ritmiek en met naar mijn gevoel de juiste door Messiaen voorgescreven dynamiek. Elke avond een stukje en men wordt Messiaen bewonderaar.



## Scarlatti op buikorgel

Scarlatti, sonates

Mie Miki, accordeon

Vanguard Classics LC 5896.

Maar mevrouwtje toch, dacht ik, toen de eerste vrolijke tonen de luidsprekers uithuppelden, waarom gaan al die moderne componisten niet onmiddellijk prachtig werk voor u schrijven, geheel en al rechtdoende aan uw instrument en virtuositeit? Hier demonstreert zich het gebrek aan repertoire voor de accordeon in de noodgreep naar Scarlatti (eerder verscheen Franse barokmuziek van haar) en die arme hofcomponist kan het buikorgel nou net niet hebben. Al die aardige trillers en voorstellen in zijn sonates verdrinken hier in de vette jus. Jammer, want spelen kan Mie Miki. Draaien we het even om, stellen we dat we nooit naar Staiers uitvoering op het klavecimbel of Peter van Leeuwens piano-uitvoering hebben geluisterd, Scarlatti überhaupt nooit hadden gehoord, dus eerste kennismaking met deze bijzondere componist... We zouden zeggen dat we aardige volksdansjes hoorden.



## Allemaal voor een koopje

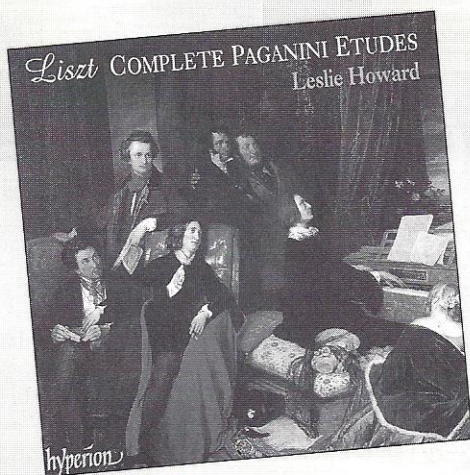
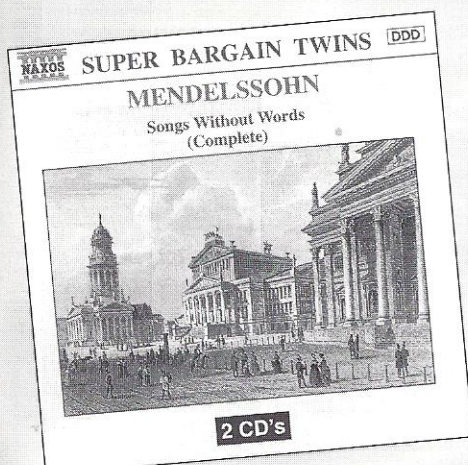
Mendelssohn

Lieder ohne Worte

Péter Nagy, piano

Naxos dubbel-cd 8.520014.

Koopje van de maand, zou ik zeggen. Mendelssohns geliefde Lieder ohne Worte (bijna) compleet op twee cd's. Iedereen kent deze korte meesterwerkjes wel. Péter Nagy, Hongaar, geboren 1960, speelt ze met de juiste ingehouden adem en gelukkig zonder de pedalen al te veel te bedienen. In feite de ideale Mendelssohn vertolker. Maar, technisch is er iets vreemds met deze opnamen. Ze dateren uit januari en juni 1990 (cd 1) en juli en augustus 1989 (cd 2) en drie verschillende opnameleiders waren erbij betrokken. Het lijkt wel of 'hogerhand' bij de vijftiende track op cd 1 (op. 38, no. 2) ingreep en gelukkig ten goede. Die eerste veertien zijn wel erg lelijk opgenomen. Daarna is het meestal mooi en af en toe nog zeer grof met metalige klanken. Jammer dat de heren opnameleiders het niet met elkaar eens konden worden. Maar goed, Péter Nagy bewijst door al die jaren heen dat hij een vitale pianist is met uitzonderlijk technisch raffinement en stevige polsen. Een vertolker die de taartjeszoetigheid (en zo hebben we het te veel gehoord) weet te omzeilen. Bovendien vergeet je de treurige opnamewaliteit na een paar keer draaien.



## Project van een pianoreus

Liszt

Paganini Etudes, nr 48 in de serie het complete pianowerk

Leslie Howard

Hyperion CDA67193

Nummer 48 alweer en het zullen er zo'n negentig worden voordat Leslie Howard alle pianosolowerken van Liszt op cd heeft gezet. Dit moet het grootste cd-project voor solo-instrument aller tijden zijn. De etudes zijn bewerkingen van vioolcomposities die Liszt in bijna alle gevallen notelijk volgde. Voor meer bijzonderheden verwijs ik naar de als immer boeiende tekst van Howard zelf in het begeleidende boekje. In deze duivels moeilijke etudes heeft Howard de partituur geheel onder controle en geeft alle eer aan Liszt en niet aan Paganini.

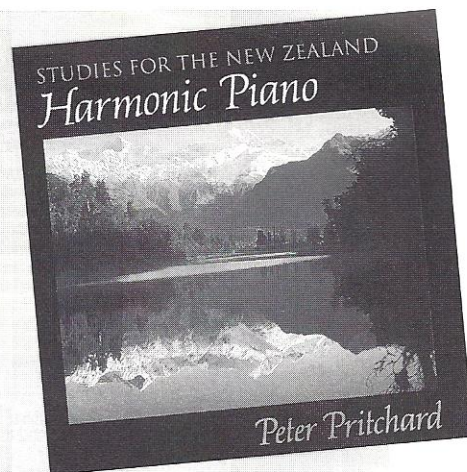
## Wegpingelen

Studies for the New Zealand Piano

Peter Pritchard

White Cloud 11001-2.

Een begaafde barpianist pingelt meditatief een eind weg. Dat is de Nieuwzeelander Peter Pritchard, bekend van workshops en sessions. New Age dus. Nou, het is ook een beetje meer en een hoop technische flauwekul want er zijn nogal wat niet traceerbare kunstgrepen met de banden uitgehaald. Pritchard geeft elk van zijn stukken de titel van een natuurgebied in Nieuw Zeeland mee. Voor wie de slaap niet kan vatten, aanbevolen.



Dat meen ik zeer letterlijk want slecht is het allemaal niet. Er moesten alleen niet zoveel van de eindeloze meren in Nieuw Zeeland zijn waar het nooit vriest, nooit een visser uit zijn bootje valt en alleen windkracht 3 heerst, eindeloze uitdijende rimpels op het water.

## Naar de kinderen

Frank Groothof in Mozarts Idomeneo  
Vanguard Classics 99136.

Het narcisme wel heel erg letterlijk genomen. In deze voor kinderen bedoelde uitvoering van Mozarts Idomeneo zingt Frank Groothof vader Idomeneo én zoon Idamantes. U kent het Griekse koningsdrama: Idomeneo belooft de eerste de beste mens die hij tegenkomt als hij maar eenmaal aan het strand is gespoeld, te offeren aan de zeegod Poseidon. Daar trapt Poseidon in en heeft een verrassing. Idomeneo wordt gevonden door zijn eigen zoon. Jammer. De voorstelling van Stichting Vrije Val vond ik indertijd heel fantastisch. Dit is de opname ervan. Spannend en met diepgang. Niet alleen luisterend met kinderen, maar ook met mijn eigen verhoude. Wat weer opvalt is dat de teksten (Harrie Geelen en Frank Groothof) zo beeldend en mooi zijn. En zo geestig. Heerlijk ook om het Goudsmitteluid van Lex Goudsmit te horen. Deze vertolkt Poseidon. Veel lof voor Marianne Blok als het onschuldige slavinnetje Ilia en Wiebke Goëtjes zet een prachtige Elektra neer. 'Jaloers als een heet strijkijzer,' zegt Groothof. Even uitgeprobeerd op mijn kleinkind. Ik ben hem kwijt. Van hetzelfde ensemble zijn nog enkele Mozart-opera's voor kinderen te koop.

# Gezonde voeding en levensritme

door Marko Pol

Het zou een titel kunnen zijn van een artikel in een gezondheidsmagazine. "Wat doet een dergelijke titel dan in een tijdschrift als Audio & Techniek?" zult u misschien zeggen? Zoals u wellicht weet staat of valt het ontwerp van een versterker met de kwaliteit van de voeding. Deze moet stabiel en snel zijn (transiënten): de voeding moet in staat zijn grote en snel toenemende piekstromen te kunnen leveren zonder dat de uitgangsspanning als functie van het door de versterker te verwerken signaal varieert. Voor een CD-speler of D/A-converter geldt eigenlijk hetzelfde. Hoewel de voeding van een dergelijk apparaat niet zulke grote stromen hoeft te leveren, krijgt deze wel te maken met zeer snel variërende stromen. Deze worden veroorzaakt door allerlei hoogfrequente kloksignalen. Hiermee komen we op het tweede deel van de titel van dit artikel. Hoe is het met deze kloksignalen in onze CD-speler of D/A-converter gesteld?

Illereerst iets over D/A-conversie. Misschien is het nu volgende oude koek, maar voor diegenen die er iets minder vanaf weten een goede inleiding om het één en ander te begrijpen. Op een digitale geluidsdrager, of dat nu een CD of bijvoorbeeld een minidisc is, is de geluidsinformatie opgeslagen in woorden van 16 bits of meer. Deze woorden of samples vertegenwoordigen een analoge spanning. Gedurende het A/D-conversie proces, tijdens de opname of na het mixen in een geluidsstudio, worden op vaste tijdstippen monsters (samples) van het aangeboden analoge signaal genomen. Dit bemonsteren gebeurt met een frequentie die de samplingfrequentie wordt genoemd, bij opnames die voor CD worden gemaakt, bedraagt deze bijvoorbeeld 44,1 kHz. Al deze samples worden vervolgens "omschreven" met 16 (CD) of 18 (Minidisc) bits. Bij 16 bits kunnen er dus 65536 verschillende analoge waarden omschreven worden, dit wordt de resolutie genoemd.

Er van uitgaande dat de bemonstering in de studio goed gebeurt (als muziekliefhebber hebben we daar helaas geen

invloed op), zult u natuurlijk begrijpen dat het van cruciaal belang is dat het omzetten van een digitaal woord naar een analoge waarde op precies de goede tijdstippen gebeurt. Omdat muzieksignalen, snel variërende wisselspanningssignalen zijn, vertegenwoordigen de samples een analoge spanning op één bepaald tijdstip. Wanneer de omzetting van digitaal naar analoog niet op het "bedoelde" tijdstip plaatsvindt, zal er sprake zijn van een bepaalde fout. Dit verschijnsel wordt jitter genoemd.

Natuurlijk is deze uitleg puur theoretisch maar het geeft een idee van wat er kan gebeuren. In de praktijk lijdt jitter ertoe dat de uiteindelijke resolutie van het uitgangssignaal aangetast wordt. Gehoornatig kan jitter allerlei effecten veroorzaken. Deze diversiteit is er ook de oorzaak van dat niet altijd precies is vast te stellen of er sprake is van jitter bij een bepaald apparaat. Ook lijkt jitter bij verschillende typen D/A-converters (multibitters, single-bitters of variaties daarop) verschillende effecten te veroorzaken, om nog maar niet te spreken over de gevoeligheid van een bepaald type converter voor verschillende vormen van jit-

ter. Soms kan de ruimtelijke plaatsing van de muziek aangetast worden of lijkt het hoog korrelig te worden. Ook kan het zijn dat de lage octaven wat minder gedefinieerd worden weergegeven.

De gehele timing van de elektronica in een apparaat als een CD-speler of D/A-converter, is afhankelijk van een referentiesignaal. Alle gebruikte kloksignalen worden namelijk afgeleid van een kristaloscillator. Wanneer deze oscillator niet stabiel is, dit kan zowel in frequentie, fase als in amplitude zijn (er is dus sprake van verschillende soorten klok-jitter), zullen alle afgeleide signalen dezelfde afwijkingen vertonen. Deze instabiliteit kan door het kristal zelf veroorzaakt worden maar ook door omringende circuits zoals de voeding (gezonde voeding!) of de andere elektronica, zelfs door mechanische trillingen (sommige fabrikanten passen een rubberen ring om het kristal toe om deze trillingen te dempen!).

Onlangs ontvingen wij van Trichord Research een klein pakketje dat 'Clock 3' heette. Het pakketje bestond uit een klein printje van ongeveer 3 bij 5 cm en

een documentje bestaande uit twee A4'tjes. Het betrof een kristaloscillator dat de weergavekwaliteit van CD-spelers en D/A-converters (indien deze al van een kristaloscillator zou zijn voorzien) drastisch zou verbeteren. In het documentje staat precies vermeld wat de gebruiker moet doen om de oscillator in de CD-speler te monteren. Vervolgens is voor een breed scala aan CD-spelers (26 in aantal) van verschillende merken, precies vermeld waar en wat er precies aangesloten of verwijderd moet worden. Utdrukkelijk is vermeld dat bij het modificeren van apparatuur de fabrieksgarantie van het apparaat vervalt.

Als we naar het printje kijken is er één onderdeel dat direct opvalt, het kristal zelf. Normaliter ziet een kristal er uit als een klein plat, rechtopstaand blikje, voorzien van twee aansluitingen. Het door Trichord gebruikte exemplaar is echter een doosje van een centimeter in het vierkant. Het toegepaste type bevat niet alleen een kristal maar ook nog een TTL-poortje waardoor het blikje eigenlijk een complete oscillator bevat, naast de oscillator-uitgang is er daarom ook voorzien in een voedingsaansluiting. Het geheel heeft goede specificaties als het gaat om frequentie-stabiliteit (zowel wat betreft temperatuurgedrag als veroudering, 5 ppm) en fase-ruis. Het door de oscillator opgewekte klok-signaal wordt vervolgens een CMOS inverter ingestuurd die voor de nodige buffering zorgt. Zowel de oscillator als de inverter worden door een op het printje aanwezige discreet opgebouwde spanningsregelaar gevoed. Helaas heb ik geen metingen kunnen doen aan deze voeding, maar gezien het feit dat in vrijwel geen enkele CD-speler de oscillator apart gevoed wordt en de op dit printje gebruikte componenten voor de voeding van goede kwaliteit zijn (o.a. een mooie ruisarme op-amp van Analog Devices), is hier goed over nagedacht. Uit ervaring weet ik hoeveel klokresten er op de voedings van een CD-speler terug te vinden zijn, een normale spanningsregelaar als de vaak toegepaste 7805 kan deze hoogfrequente signalen niet meer onderdrukken.

Met een hoge mate van nieuwsgierigheid, ik had de Trichord Revelation, zie A&T nrs 61 en 62 reeds gehoord, nam ik de soldeerbout ter hand. Zelf gebruik ik een zogenaamd CD-engine pakket als CD-speler met daarachter de MP-DAC. Deze CD-speler bestaat uit een Philips CDM-9 loopwerk en een aantal printen waarop de besturing en een display is geplaatst (er is alleen voorzien in een digitale uitgang) en wordt in een aantal CD-spelers gebruikt (o.a. Linear Acoustic LA-CD1, Duson CD100 en Sphinx PJ9). Door de Trichord Clock 3 werd mijn nieuwsgierigheid gewekt naar het oscillator-circuit in mijn CD-speler en dus bekeek ik het geheel nog eens goed (het loopwerk staat al een aantal jaren op een plank gemonteerd in mijn kast en functioneert prima) en haalde ik het schema voor de dag. De originele oscillator was opgebouwd rond een speciale chip die de klok-deling naar alle benodigde timingsignalen voor zijn rekening neemt (PCF3523). Dit leek mij beter dan hetgeen vaak wordt toegepast: een standaard CMOS inverter (74HCU04), eigenlijk als analoge versterker geschakeld, met in de tegenkoppellus het kristal. Waarschijnlijk zal echter de genoemde PCF-chip hetzelfde bevatten.

Ik geef hier een uitgebreide omschrijving van de gebruikte CD-speler omdat ik verwacht dat het effect van de Trichord Clock 3 sterk afhankelijk zal zijn van de opbouw van de betreffende CD-speler, wanneer het oscillator-circuit al van hoge kwaliteit is, zal het effect waarschijnlijk minder zijn. Overigens wordt de methode met een CMOS inverter in de meest exotische CD-spelers toegepast. Uit voorzorg heb ik voor het aansluiten van de Trichord Clock 3, eerst enkele voor mij bekende CD's nog eens goed beluisterd. Tenslotte is het even terugschakelen naar de uitgangssituatie zoals bij het vergelijken van b.v. CD-spelers, niet zo eenvoudig. Het Trichord printje was gemakkelijk aan te sluiten in mijn CD-speler en dus kon het opnieuw beluisteren van het muziekmateriaal snel beginnen. Ik begon met track 1 van de CD "Jazz in Barcelona" van Frank Boeijen. In het intro van het nummer is een

droge bass-drum te horen. Met de clock 3 leek het laag een tikje strakker te worden, iets meer gedefinieerd. Hoewel de S-sen op deze CD aan de scherpe kant zijn (Frank Boeijen heeft de neiging in de microfoon te willen kruipen), leek het hoog ook iets van de wat betere definiëring te profiteren. Bekkens werden bijvoorbeeld een fractie minder korrelig weergegeven. Omdat ik het zaakje toch niet vertrouwde, je moet tenslotte oppassen dat je niet gaat horen wat je graag wilt horen, besloot ik weer het oude kristal aan te sluiten. Wat bleek: ik had het toch goed gehoord! Let wel, de verschillen zijn, hoewel niet dramatisch, goed merkbaar.

Janis Ian's-Breaking Silence leek net even iets lossier van de speakers te komen. Alles leek iets meer op zichzelf te staan. Achtergrondgeluidjes, echo's e.d. werden net een fractie subtieler en preciezer weergegeven. Bij enkele live-opnames van Eric Clapton en The Eagles kwam dit ook naar voren, het publiek was iets minder "opdringerig" omdat het zich minder tot een brei van geluiden (ver-)vormde. Het klinkt vreemd, maar ik weet niet hoe ik het anders moet omschrijven.

Tijdens het beluisteren van de Trichord Clock 3 en het schrijven van dit artikel, was ik niet op de hoogte van de uiteindelijke verkoopprijs (+/- f 500,=) van het printje. De verschillen in weergave tussen het originele kristal en de clock 3 zijn niet schokkend maar zeker aanwezig. Daarbij moet ook in het achterhoofd gehouden worden dat, naar ik verwacht, de verschillen groter of juist kleiner kunnen uitvallen bij verschillende typen CD-spelers of D/A-converters. Toch vraag ik mij af of, gezien de prijs, het kopen van een CD-speler die f 500,= meer kost niet een groter verschil in kwaliteit oplevert, vooral in de wat lagere prijsklassen. Aan de andere kant is de Clock 3 een leuke manier van upgraden voor diegenen die geen andere CD-speler willen kopen.

Importeur:  
Analogue Audio Products  
© [030] 6044342





# GESELECTEERDE HI-FI SPECIALISTEN

De hieronder genoemde HiFi-specialisten voldoen aan hoge eisen op punten als het productenpakket, demonstratiemogelijkheden en service. Op de genoemde adressen kunt u een voortreffelijk advies en een goed product voor een goede prijs verwachten.

## Van Der Tak B & G

Dorpsstraat 542  
1723 HH Noord Scharwoude  
☎ 0226 - 31 40 98

## Rik Stoet High End

Elandstraat 9  
2513 GL Den Haag  
☎ 070 - 36 32 777

## Hifi Studio Zwaard

Ambachtsplein 89  
3068 GV Rotterdam  
☎ 010 - 420 03 03

## Pluymgraaff Geluid

Hoogstraat 47  
3131 BL Vlaardingen  
☎ 010 - 435 00 45

## Audio Art Petersen

Waldeck Pyrmontweg 4 & 10  
3314 NZ Dordrecht  
☎ 078-6317157

## Hi-Fi Studio Sowell

Burgstraat 45  
4201 AB Gorinchem  
☎ 0183 - 63 59 91

## België:

### Sound Service Center

Oudstrijdersplaats 4  
9400 - Ninove  
☎ 054 - 339 816

### Zelfbouw:

#### Remo

Koningin Julianalaan 118  
2274 JM Voorburg  
☎ 070 - 386 96 40

## Speakerland

Smalstraat 21  
5341 TW Oss  
☎ 0412 - 64 76 50

## Speaker & Co.

Kleine Kruisstraat 14  
9712 TW Groningen  
☎ 050 - 314 49 78

## Jansweg 37

2011 KL Haarlem  
☎ 023 - 532 02 30

## Bergweg 293 B

3037 EN Rotterdam  
☎ 010 - 467 27 77

## Abonnementen

Een abonnement is de beste manier om u ervan te verzekeren dat u geen nummer mist. Bovendien geeft een abonnement u het voordeel van de aanbiedingen van de A&T Accessoire Club.

De abonnementsprijs voor 10 nummers van Audio & Techniek bedraagt fl. 65,-. U kunt daartoe de in het blad gevoegde antwoordkaart invullen en portovrij opsturen. Daarna ontvangt u van ons een acceptgirokaart. Ook kunt u het bedrag rechtstreeks overmaken op onze postrekening 816345 t.n.v. Audio & Techniek te Rotterdam. Het abonnement gaat in met het eerstverschijnende nummer ná ontvangst van uw betaling.

### Belgische abonnementen

Belgische lezers kunnen zich abonneren door de in dit blad gevoegde antwoordkaart in te vullen en op te sturen dan wel Bfr. 1300 over te maken op de Belgische Cerabank, bankrekening nummer 730-1406590-86 ten name van Audio & Techniek te Rotterdam.

### Abonnementen overige landen

Ook vanuit andere landen kunt u zich abonneren op A&T. Buiten Nederland gelden de volgende abonnementsprijzen per 10 nummers:

> Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië: f 90,-

> Overige landen: f 110,-

## Het stenen tijdperk anno nu!

### Peter Paul Duisterhof (Home Studio 5, '94)

"Al met al is de Synergie een buitengewoon geslaagd ontwerp dat ik zelf voorlopig als betaalbare en relatief hoogwaardige referentie zal gaan gebruiken."

### M. Lemmen over de Tjee (Home Studio 1, '96)

"Dit gevoel is zelfs zo sterk dat ik overweeg de verbintenis permanent te maken."

### Armand van Ommeren (Luister 10, '92)

"De Cadans 3 kan zich meten met prijsgenoten (die groter zijn), maar binnen deze afmetingen ken ik geen enkele luidspreker die ook maar in de buurt komt van deze kwaliteit."

### Tom Beetz en Sjoerd van Aelst (Jazz No. 4 '95)

"Conclusie: De Synergie van TAF is een uitgesproken succes. Niet eerder beluisterden we een luidspreker van rond de drieduizend gulden met zoveel kwaliteit en zoveel gebruiksgemak."

### Aart van de Wal over de Cadans 5 II (Luister 7, '93)

"...toch al verwend door de B&W 801's en 802's lijkt de Cadans 5 II mij nog een fractie strakker in 't uiterste laag, wat een zeer groot compliment is. De Cadans 5 II kan zich in het midden en hoog minstens meten met bijvoorbeeld de Quad ESL en is zelfs in het voordeel door de buitengemeen..."

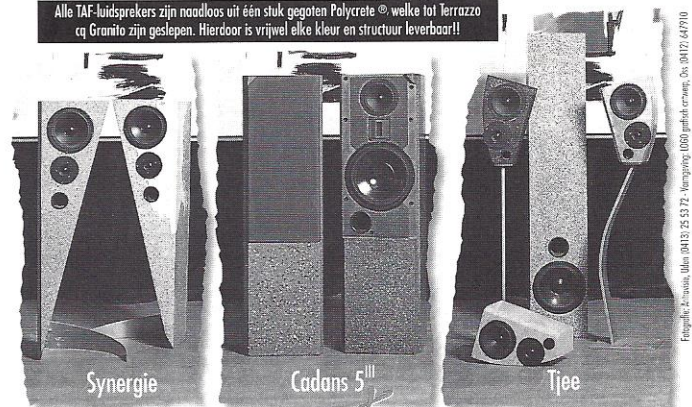
### Aart van de Wal (Luister 8, '94)

"De Synergie slaat moeiteloos een brug tussen kunstenaar en toehoorder, dringt zich niet op en mist de vele nare eigenschappen die een luidspreker tot een hinderlijke tussenschakel kunnen degraderen. ...dit is Synergie in optima forma. Een veelzijdige fenomenale luidspreker."

### Luister (4, '96) over de Tjee

"...Ik kan niet anders concluderen dan dat TAF op het gebied van kwaliteitsweergave met dit ontwerp een adequaat antwoord heeft gegeven op de door mij verafschuwde melkpakken-cultuur."

Alle TAF-luidsprekers zijn naadloos uit één stuk gegoten Polycrète<sup>®</sup> welke tot Terrazzo of Granito zijn geslepen. Hierdoor is vrijwel elke kleur en structuur leverbaar!!



### SHOWROOM & ATELIER

Kantsingel 14d - 5349 AJ Oss  
telefoon (0412) 633111  
telefax (0412) 627024

### TERRAZZO ART FIDELITY

PRIJZEN: Tjee FL 1.098 - PILOTIS FL 1.490 - SYNERGIE FL 1.775 - CADANS 3 FL 2.275 - CADANS 5 III FL 3.750  
RECTANGLE 15 FL 5.950 - CADANS 28 FL 10.750 - Tjee SUB FL 1.495 - AJS SUB FL 2.525 - TAF v.o. FL 7.500

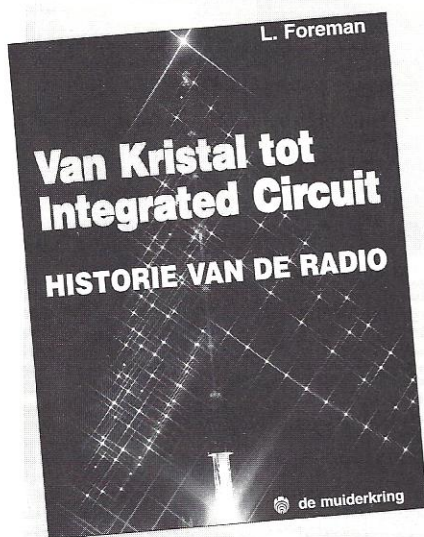
Tevens dealer van o.a. NAD, Philips, Marantz, Wadia, Aura, Sony...e.v.a.

## Van Kristal tot Integrated Circuit

by L. Foreman

Winkelprijs: f 49,50

In dit Nederlandstalige boek beschrijft de auteur, geboren 1914, de ontwikkeling van de radio. Het boek behandelt de radio vanaf het allereerste begin (Marconi) tot jaren '80. Het grootste deel van het boek, 266 bladzijden, gaat over de ontwikkeling van radio tot '48. De daaropvolgende 25 bladzijden beschrijven de halfgeleider ontwikkeling van kristal tot i.c. Het boek is rijk geïllustreerd met foto's uit de begintijd, schaaltekeningen en schema's. Al was het maar vanwege het historisch overzicht is dit boek een aanwinst in menige boekenkast. Het boek is verkrijgbaar in de boekwinkel of bij de uitgever: De Muiderkring.



## Handbook of Transformer Design & Application

by William M. Flanagan

Winkelprijs: f 175,-

Het boek begint met een nauwkeurige omschrijving van magnetische en elektrische verschijnselen. In de navolgende hoofdstukken worden wiskundige benaderingen gegeven van het berekenen van een transformator. Daarbij wordt stilgestaan bij specifieke eisen van vermogens (lichtnet-), audio- en puls- transformatoren. Ook wordt ingegaan op de verschillende materialen waaruit een transformator wordt opgebouwd, waaronder weekijzer en ferrietten. Na de behandeling van de mechanische mogelijkheden, isolatie en thermische verschijnselen vervolgt het boek met ontwerpprocedures. In het laatste hoofdstuk werden een aantal adviezen gegeven voor het werken met computer programma's om sneller tot een resultaat te komen.



## The Tube Amp Book, 4.1 th edition

by Aspen Pittman

Winkelprijs: f 75,-

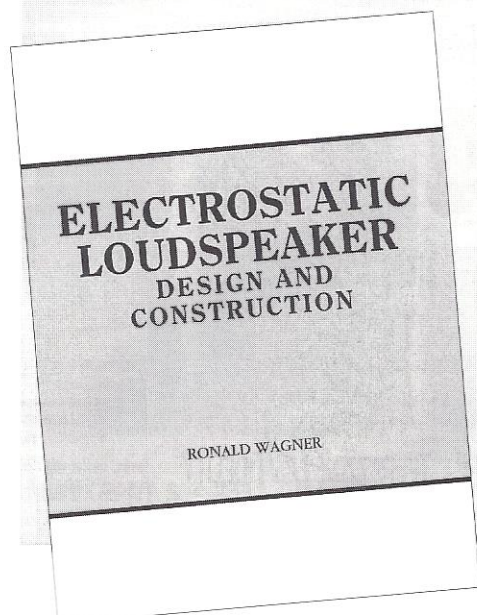
Dit boek gaat in hoofdzaak over gitaar en p.a. versterkers. Een aantal versterkers van ondermeer: Marshall, Fender, McIntosh en Gibson worden in extenso beschreven. Daarna volgt beschouwing van de meest gebruikte buizen en van sommige buizen zijn ook de specificaties en karakteristieken gegeven. Daarna volgen 400 (!) schema's van bekende versterkers. Alleen al vanwege de ruime keus aan schakelingen kunnen we dit boek aanbevelen voor iedere hobbyïst die eens wat "anders" wil. Het boek is natuurlijk ook te gebruiken voor service en onderhoud van bestaande gitaar versterkers.

## Electrostatic Loud speaker Design and Construction

by Ronald Wagner

Winkelprijs: f 65,-

Na een historisch overzicht van de ontwikkeling van luidsprekers in het algemeen wordt het principe beschreven van een elektrostatische spreker. Daarna volgt een minutieuze handleiding voor het konstrueren van een zelfbouw elektrostatisch paneel. Ook wordt een beschrijving van de benodigde elektronica gegeven, waaronder de ingangstransformator en het verzorgen van de hoogspanning. Het boek besluit met een opsomming van commerciële luidsprekers waaronder Quad en Acoustat. Aan het eind is een literatuur overzicht gegeven met artikelen en boeken op dit gebied.



## The Audio Glossary

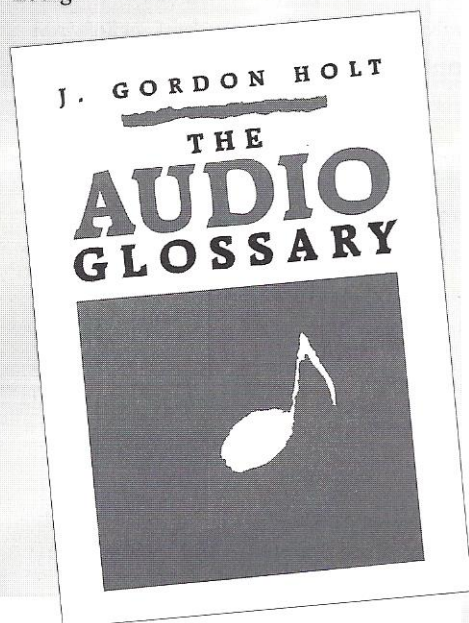
by J. Gordon Holt

winkelprijs f 30,-

Gordon Holt is de oorspronkelijke oprichter van het Amerikaanse High End tijdschrift "Stereophile". Jarenlang heeft Holt allerlei apparatuur gerecenseerd en daarbij een aantal nieuwe termen geïntroduceerd om zijn subjectieve ervaringen te omschrijven. Dat was nodig daar standaard metingen geen voldoende inzicht geven in het "karakter" van een audio component. Inmiddels zijn de door hem gevonden termen door de wereldwijde audiopers goeddeels overgenomen.

Het boek is zeker voor A&T lezers een welkome aanwinst want het geeft inzicht in de gebruikte (en vaak verwarrende) terminologie in audio. Al jaren krijgen we van onze lezers de vraag of we niet een eigen dictionaire zouden kunnen samenstellen om die lacune op te vullen. Nu is er dan deze, weliswaar Engelse maar toch zeer duidelijke, "Audio Glossary". Het boek verklaart zowel subjectieve als puur technische termen en is daardoor zeer compleet te noemen. Een bekende term als "muzikaliteit" wordt als volgt omschreven: "A purely personal judgment as to the degree to which reproduced sound resembles live, unamplified music. Musical sound is both accurate and euphonic."

Een aanbeveling lijkt me nauwelijks nodig!



### Verzendkosten boeken per zending:

bij vooruitbetaling op postrekening 816345	10,-
bij verzending onder rembours	20,-

### Bij A&T verkrijgbare boeken

titel	aantal pag's.	besproken in A&T	prijs hfl.
<b>Luidsprekers:</b>			
The Electrostatic Loudspeaker Design Cookbook by R.R. Sanders	202	53	75,-
Electrostatic Loudspeaker Design and Construction by R. Wagner	243	64	65,-
Loudspeaker Design Cookbook Designing, Building and Testing your own Speaker System	165	53	75,-
High Performance Loudspeakers	223	-	50,-
Loudspeakers Vol. 1	478	61	145,-
Loudspeakers Vol. 2	448	-	75,-
Loudspeakers Vol. 3	464	-	75,-
Loudspeakers Vol. 4	456	-	95,-
496	-	-	95,-
<b>Buizen en Buizenversterkers:</b>			
An Approach to Audio Frequency Amplifier Design	126	58	50,-
Power Amp Projects	205	58	50,-
Principles of Electron Tubes	398	58	80,-
Beginners Guide to Tube Audio Design	132	58	50,-
Valves for Audio Amplifiers (Philips)	144	62	50,-
The Tube Amp Book by Aspen Pittman	768	64	75,-
Radio Valve Guide (1931-1963)	-	-	18,-
5 delen, per deel	-	-	18,-
Radiotron (CD-Rom)	1200+	58	80,-
Saga of the Vacuum Tube	494	63	50,-
70 Years of Radio Tubes and Valves	256	-	75,-
<b>Akoestiek:</b>			
Acoustics Beranek	491	61	115,-
Acoustics & Psycho-Acoustics	224	-	85,-
<b>Elektronica:</b>			
Audio Electronics by John Linsley Hood	351	63	115,-
Handbook of Transformer Design and Applications	464	64	175,-
Principles of Digital Audio	622	61	115,-
<b>Diversen:</b>			
Complete Guide to High End Audio	450	61	95,-
Music, the Brain and Ecstasy	377	63	65,-
The Audio Glossary	152	64	30,-
The Pooge Chronicles	103	62	95,-

# EMC en Audio, deel 3

door Guido Tent

## Praktijk - deel 1

### Inleiding

In A&T nr. 59 heb ik laten zien dat de functionele werking van elektronische apparatuur verstoord kan worden door extern opgewekte elektromagnetische velden.

De onderliggende theorie liet U zien dat common mode stromen over kabels zich uiteindelijk in een versterker vertalen als extra storingen. De meest voorkomende storingen zijn RF signalen met een AM-achtige modulatie-vorm, zoals lange-golf zenders, AM zenders en GSM telefoons.

Door demodulatie van het RF signaal komt de modulatiecomponent terug in de audioband (en kan hoorbaar worden). De DC instelling van de schakeling kan t.g.v. het RF aandeel verschoven worden (waardoor de schakeling niet meer optimaal werkt).

In A&T nr. 60 heb ik een theorie aangedragen die de beschreven problemen voor een groot deel zou oplossen.

In deze aflevering laat ik zien dat toepassen van die theorie inderdaad de nodige vruchten afwerpt, dit tegen een geringe verhoging van de kosten.

Als testobject heb ik een willekeurige versterker gekozen, die gegeven zijn mechanische opbouw snelle implementatie van maatregelen toeliet. De versterker in kwestie is namelijk gebouwd op een U-vormig geleidend chassis, waardoor de afmontage van kabels bijzonder eenvoudig en correct kan worden toegepast.

### Meetmethode

Voordat ik de resultaten zal beschrijven, presenteer ik aller-

eerst de gebruikte meetmethode. Zoals eerder gesteld vormen de aangesloten kabels, voor zover deze elektrisch lang zijn, de dominante antennes.

Metingen aan willekeurige kabelgeometrieën hebben aangetoond dat de common mode impedantie van kabels een gemiddelde waarde laat zien van  $150 \Omega$ . Van deze wetenschap wordt in de meetmethode gebruik gemaakt. Door in de meetopstelling de aangesloten kabels te vervangen door netwerken met een common mode impedantie naar een externe referentie van  $150 \Omega$  is het te meten produkt gekarakteriseerd, als waren de kabels aangesloten.

De netwerken zijn zo opgebouwd dat functionele signalen normaal met het apparaat uitgewisseld kunnen worden. Het hoogfrequente, common mode, aandeel kan via de meetpoort aangebracht worden. De netwerken worden ook wel CDN's genoemd: CDN staat voor Coupling Decoupling Network.

Door nu via die meetpoort een AM-gemoduleerd RF signaal aan te brengen aan de meetpoort, en de reactie te meten, kan de RF-immuniteit van het apparaat in kwestie beoordeeld worden. In het geval van een versterker wordt de amplitude van het gedemoduleerde RF signaal als maatstaf genomen voor de immuniteit. Het gedemoduleerde signaal wordt via een bandfilter en versterker van de luidsprekeruitgang afgenomen. De meetopstelling is gegeven in figuur 1.

### Limiet

Volgens de Europese immuniteitslimiet (EN55020) moet die amplitude 40 dB onder een nominaal niveau liggen. Dat nominale niveau

is vastgelegd als 50 mW aan  $8 \Omega$ . Dit impliceert een spanning van 632 mV. 40 dB daar onder is ongeveer 6 mV. Dit komt weer overeen met 76 dB $\mu$ V. De dB $\mu$ V is een veelgebruikte eenheid; het is het aantal dB boven 1  $\mu$ V en daarmee een absolute spanning, onafhankelijk van impedantie.

De Europese limiet is gebaseerd op verstaanbaarheid. Een "audiofiel" limiet zal strenger moeten zijn, dat blijkt inmiddels uit de vele publicaties die hebben aangetoond dat signalen op -100 dB ten opzichte van een normaal luisterniveau (vaak in de buurt van die 50 mW) nog hoorbaar zijn.

### Meetprocedure

Het te meten apparaat wordt op 0,1 m boven een geleidende referentieplaat opgesteld, en door middel van CDN's aangesloten. Er is één CDN gebruikt voor de metaansluiting, één voor de luidsprekeruitgang en één voor de cinch ingang. Zo zijn de drie belangrijkste groepen kabels gekarakteriseerd. Bij de metingen is het RF signaal ingekoppeld op de CDN die gebruikt wordt voor de versterker-ingang. Het RF signaal heeft een amplitude van 3 V<sub>eff</sub>, is 80% AM gemoduleerd met 1 kHz en wordt gesweept tussen 150 kHz en 1 GHz.

### Metingen

Allereerst is de versterker gemeten zoals hij origineel gebouwd is. Het resultaat is te zien in figuur 3. Op de X-as zien we de frequentie van het RF signaal, op de Y-as de amplitude van het gedemoduleerde signaal. Duidelijk is vanaf een 5 MHz een algehele trend te zien. Laagfrequent zien we weinig problemen, en verdrinkt het gedemo-

duleerde signaal in de ruisvloer van wat meetbaar is.

Laagfrequent domineert het ohmse aandeel van geleiders. Boven een tiental megaHertz zien we een toename van het gedemoduleerde signaal. Die toename is globaal evenredig met de frequentie, en is verklaarbaar uit evenredigheid via  $\omega L$  (magnetische koppeling) en  $1/(\omega C)$  (elektrische koppeling). De loop gain (van de versterker) voor het gedemoduleerde signaal is voor deze RF-frequenties gelijk geworden aan 1.

### Verbeteren

De tactiek die we gaan volgen bestaat uit 2 delen. De verbeteringen zijn alle vergezeld van resultaten, die zijn genummerd. De bijbehorende maatregelen zijn aangegeven in het principeschema, figuur 2. De nummering is bijgevoegd in dit schema. Van alle deelstappen zijn meetresultaten beschikbaar; deze zijn echter niet alle afgedrukt.

### Deel 1 - Common mode stromen laten uitwisselen

Ik heb eerder aangegeven dat het enorm kan helpen er voor te zorgen dat de RF stroom om de elektronica heen loopt, in plaats van er doorheen. Daartoe moeten we de stroom dus forceren door ze hoogfrequent (common mode) met de kast te verbinden.

#### Referentie en chassis (1)

Allereerst is de harde verbinding tussen het chassis naar de referentie van de schakeling verbroken. Deze verbinding was gemaakt vanuit de ingangsmassa van de print, met een (te) lange draad naar het chassis. De harde verbinding is vervangen door een weerstand van 1 k $\Omega$ .

#### Ingang (2)

Daarna zijn twee condensatoren voor respectievelijk het linker en rechter kanaal (keramisch, 1 nF)

aangebracht, beiden tussen de referentie (afscherming) van de cinch-ingang, en het chassis. Er is wederom gemeten. De vooruitgang is reeds zichtbaar, doch niet voldoende; we zijn nog niet consequent met alle kabels aan de slag.

#### Luidsprekers (3)

De volgende stap was het aanbrengen van vier condensatoren (keramisch, 1 nF) vanaf de luidsprekerruitgangen (plus en min, links en rechts) naar het chassis. Een functionele check van de versterker is noodzakelijk; de versterker zou kunnen oscilleren omdat nu 500 pF differential mode aan de uitgang is toegevoegd. Er is weer gemeten.

#### Netaansluiting (4)

Als laatst worden nul en de fase ieder met een condensator van maximaal 2,2 nF aan het chassis gemonteerd. Deze condensatoren dienen van het Y-type te zijn! U dient Uw handelaar dus om dit specifieke type te vragen.

Het bezwaar van de Y-condensatoren is dat het chassis nu op de halve netspanning staat. Dat klinkt wat afschrikwekkend, doch de stroom die kan gaan lopen is begrensd (bij 50 Hz) door de waarde van de condensatoren (geringe waarde dus hoge impedantie).

#### Alternatief (5)

Er is een alternatief; de wens is om de netkabel, common mode gezien, kort te sluiten naar het chassis. Dat kan ook aan de secundaire zijde van de trafo. Dit kan gedaan worden door condensatoren te plaatsen vanuit de plus, referentie en min aansluiting van de voeding, naar het chassis. Deze condensatoren mogen significant groter worden dan voornoemde 2,2 nF; Er is nu immers een galvanische scheiding van het net.

### Deel 2 - Common mode stromen reduceren

Deel 1 van de tactiek was erop gericht om CM stromen om te leiden. Deel 2 richt zich erop om de CM stromen wat te reduceren door (CM) impedanties toe te voegen. Hiertoe wordt de effectieve waarde van de common mode impedantie verhoogd, en zal de stroom door de kabel lager worden.

Met de 150  $\Omega$  als eerder genoemd in het achterhoofd wordt het snel duidelijk dat er significant meer impedantie moet worden toegevoegd. Dat is niet eenvoudig daar de beschikbare ferrietmaterialen hun fysieke grenzen hebben, zeker bij frequenties waarmee we hier nog een "probleem" hebben (vanaf enkele 100 MHz). De verbetering die haalbaar is zal hooguit 10 dB bedragen.

Door het hoogohmig (enkele honderden ohms) maken van alle binnenkomende kabels, alvorens ze kort te sluiten (in CM zin, via het chassis) ontstaat een 2e-orde filter karakteristiek: eerst impedantie toevoegen (in serie met de kabels), daarna kortsluiten (via chassis, naar overige kabels).

#### Ferriet toevoegen (6)

De richtlijn m.b.t. het gebruik van ferrieringen was: wikkel ze vol tot zo'n 70% en breng de ringen extern aan, d.w.z. juist voordat de kabel de kast binnengaat. Het toevoegen van ferriet is niet toegelicht in de tekening, omwille van duidelijkheid.

Geschikte ferrieten zijn in de (detail-) handel verkrijgbaar. Meestal worden frequentiegebied en zelfinductie per wikkeling gespecificeerd. De auteur heeft erg goede ervaringen met Philips 3S4 en 4A15 materiaal. Het bezwaar is dat het commercieel niet in kleine hoeveelheden verkrijgbaar is. Gelukkig zijn er voldoende alternatieven.

### Extra ferriet (7)

Eerst is ferriet aangebracht aan de ingangszijde, later is dat op alle kabels gedaan. Nog later is er een extra (clip-on) ferriet om de ingangskabel aangebracht; tussen de pcb en het ingangschassisdeel. Dat hielp nog een dB of 6.

### Lokaal filteren

De laatste maatregelen die getroffen kunnen worden grijpen in de schakeling in. Het hoogfrequent signaal dat bij de transistor terechtkomt kunnen we daar nogmaals af-filteren, kortsluiten.

Meestal gebeurt dit vanuit een functionele eis, o.m. uit het oogpunt van slewrate begrenzing. In de betreffende versterker was dit reeds op een tweetal plaatsen gedaan: aan de ingang en bij de sturing van de uitgangstransistoren. De kwaliteit van de condensatoren op die plek(ken) is van groot belang. Keramiek leent zich daar goed voor vanwege de goede RF eigenschappen, doch ik raad het gebruik (in audio) af; het leidt tot fasemodulatie. Een goede polyester condensator is een aardig alternatief.

### Kast sluiten (8)

De "kast" bestond nog steeds uit een U-vormig chassis. Er bestaat door de open structuur nog een mogelijkheid van veldkoppeling tussen de externe lussen (gevormd door de kabels) en lussen in de versterker, op de print. Deze koppeling kunnen we sterk reduceren door de behuizing écht dicht te maken. Daartoe heb ik een plaat op de versterker gelegd, en een 2-tal tegen de zijkant. Zorg voor een goed elektrisch contact met de rest van de kast, anders werkt het niet (door een scherm moet immers stroom kunnen lopen).

In figuur 4 is het uiteindelijke resultaat te zien. Onmiddellijk valt op dat het nivo van gedemoduleerd signaal gezakt is.

### Tot zover

We hebben nu gezien hoe de praktische implementatie verloopt. Ondersteund door 2 metingen (figuren 3 en 4, voor en na) is plausibel gemaakt dat de maatregelen hun werk doen.

Verbeteringen tot zeker 50 dB zijn haalbaar, tegen geringe extra kosten en

moeite. Hoe een en ander zich gehoormatig openbaart is een ander traject; Ik denk dat de lezer zelf in staat is de waarde van de maatregelen in te schatten.

### Waarschuwing

Uw keten bestaat uit meerdere componenten. Nadat de versterker onderhanden is genomen, kunnen overige componenten de audio-pret alsnog drukken. Het is dus zaak consequent te zijn en de andere componenten ook kritisch te beschouwen op het punt van EMC. Zij kunnen op identieke wijze behandeld worden.

### Vervolg

In latere delen zal ik laten zien hoe een print het beste opgebouwd kan worden, en welke maatregelen U daar nog kunt nemen. In eerste instantie zal zich dat richten op de immuniteit.

Later hoop ik nog een deel te wijden aan het lay-outen van digitale producten (bijvoorbeeld D/A-converters). Daar is veel winst te behalen, onder andere op het gebied van jitter. Als direct gevolg zal ook de RF-emissie van een dergelijke schakeling met grote sprongen afnemen. De consensus van dit artikel zal in sommige gevallen haaks staan op wat enkele grote en beroemde audio-chipmakers U adviseren; U bent gewaarschuwd!

Als directe conclusie van de lay-out- en schakel-technieken blijkt het uiteindelijk kinderlijk eenvoudig om Uw buizen of transistor-schakeling op de juiste wijze te bedraden. Ook hieraan hoop ik nog aandacht te besteden. Met name het bromspook zal verdwijnen na het opvolgen van de gegeven adviezen.

Guido Tent, Philips Semiconductors Systems Laboratory Eindhoven.

E-mail: Guido.Tent@ehv.sc.philips.com

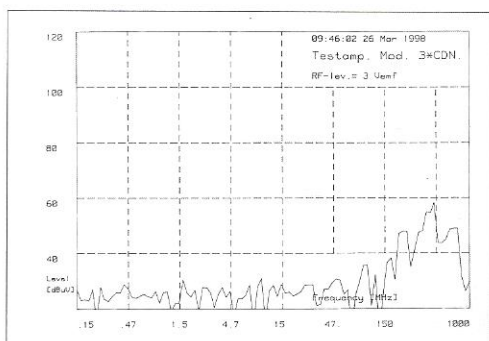
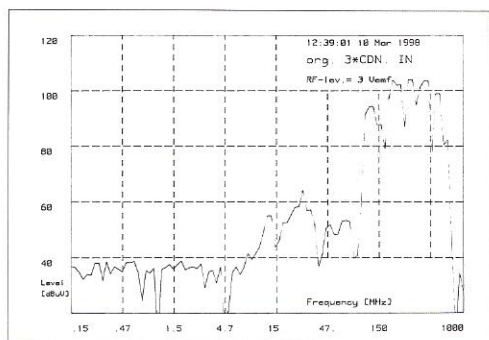
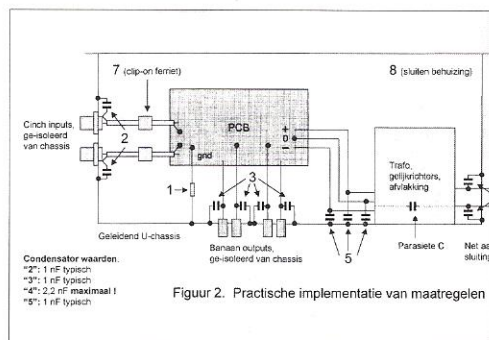
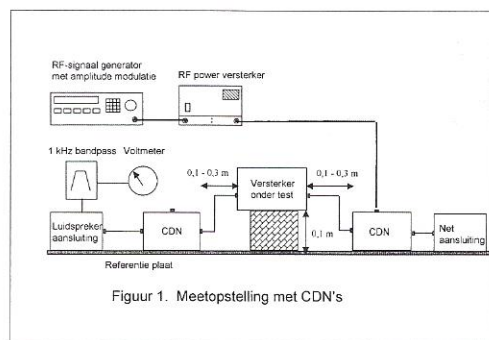
### Opmerkingen

1. De term "RF" betekent "Radio Frequency". Over het algemeen wordt dit zowel in het Engels als in het Nederlands en Duits met "HF" (= High Frequency) aangeduid. Zowel RF als HF duiden signalen aan die (v er) boven de audio-band liggen. Omwille van de originaliteit van het artikel hebben we beide termen laten staan.
2. De onderhavige versterker is ter redactie beluisterd en gemeten. Hoewel de getroffen

maatregelen meer "rust" in de weergave bewerkstelligen zijn we niet ingenomen met het uiteindelijke klankbeeld. We zouden het op prijs stellen indien lezers hun ervaringen op dit gebied zouden laten horen.

3. We zijn doende enkele van de beschreven EMC bestrijdingsmiddelen in al onze elektronische ontwerpen toe te passen. U hoort daar spoedig meer over.

de redactie



De abonnees van A&T kunnen wij een aantal audiofiële accessoires aanbieden waarmee de audio installatie voor een gereduceerd bedrag opgewaardeerd wordt. Ook een aantal uitgaven zijn tegen gereduceerd tarief verkrijgbaar.

**Bitstream** een vloeistof waardoor het geluid van de CD meer gedetailleerd wordt weergegeven *f* 39,50  
 Proefflacon Bitstream *f* 7,50

### Interlinks

OFC Interlink per stereo meter incl. 4 stekers *f* 44,50  
 per (mono) 50 cm extra *f* 8,-  
 NTV-C30 interlink per stereo meter incl. 4 WBT stekers *f* 150,-  
 per (mono) 50 cm extra *f* 35,-  
 NTV-20 digitale interlink 75 Ohm mono incl. 2 stekers *f* 65,-

### Luidspreker kabels

Sonic Link AST 150 per meter *f* 15,-  
 Sonic Link AST 200 per meter *f* 25,-

### Spikes zwart, alu, messing

per set van 3 stuks *f* 39,-  
 Kegels zwart, alu, messing per set van 3 stuks *f* 49,-  
 Onderleggers zwart, alu, messing (bescherming parket etc.) per set van 3 stuks *f* 12,50

De verzendkosten voor bovengenoemde artikelen bedragen *f* 10,- per zending bij vooruitbetaling en *f* 20,- onder rembours.

**NMT**, No Man's Tube, complete stereo luidspreker bouwset *f* 295,-  
**PMT**, Poor Man's Tube, complete stereo luidspreker bouwset *f* 430,-  
**AMT**, Any Man's Tube, complete stereo luidspreker bouwset *f* 780,-  
**A-18**, stereo klasse-A eindversterker *f* 800,-  
**A-50**, stereo hybride e indversterker *f* 2375,-  
**MP-DAC**, 20 bit D/A-converter voor beter CD-geluid *f* 975,-

**MP-DAC Mk II**, een unieke 24 bit converter voor superieur CD-geluid *f* 1275,-

N.B. De A-18, A-50 en de MP-DAC worden geleverd zonder kast, mét alle elektronische componenten.

### Dempingsplaat Perfect Sound

440 x 400 x 36 mm *f* 349,-  
 Dempingsplaat idem echter 360 x 300 x 36 mm *f* 289,-  
 Deze dempingsplaten zijn leverbaar in de uitvoeringen zwart- en beuken-fineer.

**Verzendkosten** kits en dempingsplaten bij vooruitbetaling *f* 20,-  
 onder rembours *f* 30,-

### Uitgaven A&T:

A&T nummers 6 t/m 50 per stuk *f* 5,-  
 5 nummers (tot nr. 50!) in één bestelling *f* 20,-  
 A&T nummers 51 t/m 62 per stuk *f* 7,50  
 Afstudeerverslagen *f* 45,-  
 Audio Discussions *f* 17,50

### Software:

A&T Utilities (luidsprekerfilters en verzwakkers) *f* 40,-

Voor eerdere uitgaven van A&T, drukwerken en software zijn géén verzendkosten verschuldigd indien het bedrag tevoren wordt overgemaakt op postrekening 816345 t.n.v. APN Rotterdam.

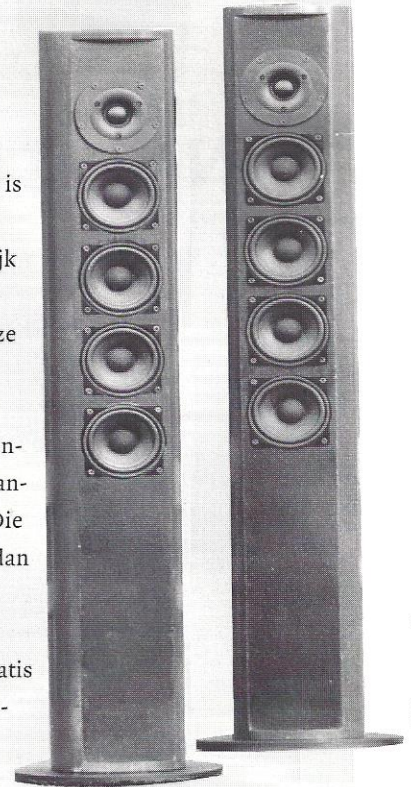
### Gratis:

Voor een aantal zelfbouwprojecten leveren wij, uit voorraad, een reeks moeilijk verkrijgbare componenten. Om te weten

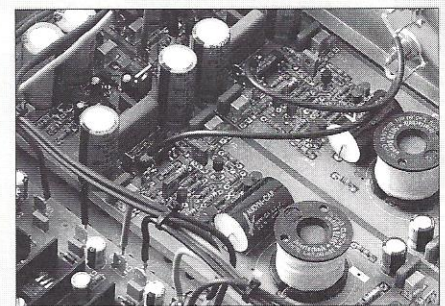
### Dempers per set van 4 stuks

afm. mm. Ø	belastbaar tot (kg)	uitvoering	
30	20	chrom	<i>f</i> 20,-
30	20	verguld	<i>f</i> 25,-
45	30	chrom	<i>f</i> 35,-
75	60	chrom	<i>f</i> 65,-
100	>60	chrom	<i>f</i> 100,-

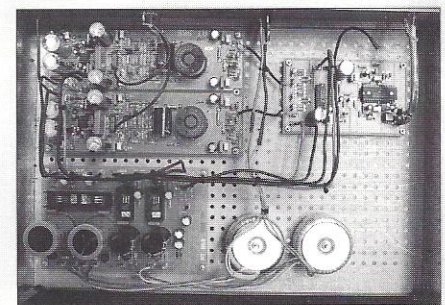
wat er nu leverbaar is kunt u schriftelijk of telefonisch onze meest recente componentenlijst aanvragen. Die wordt u dan binnen enkele dagen gratis toegezonden.



De AMT ofwel "Any Man's Tube" luidsprekers



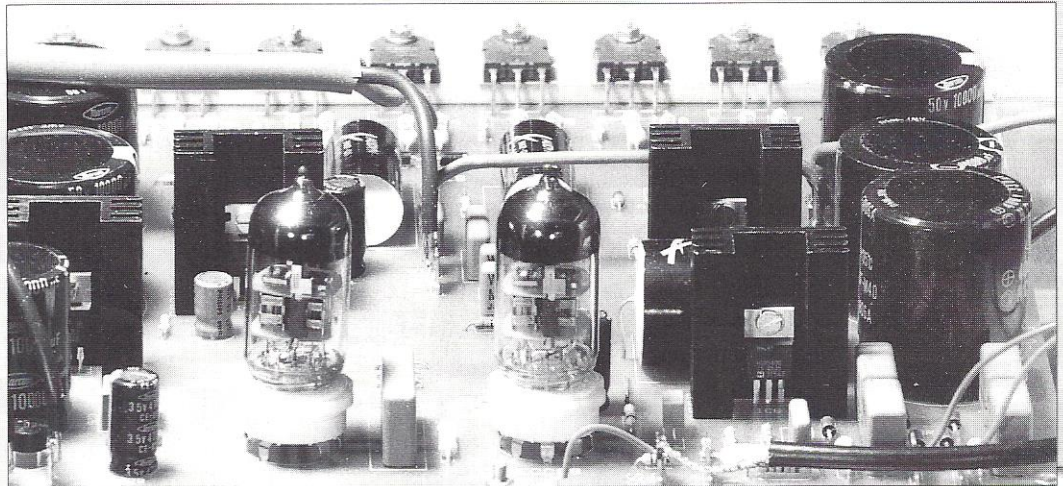
Detail foto van het analoge deel van de MP-DAC



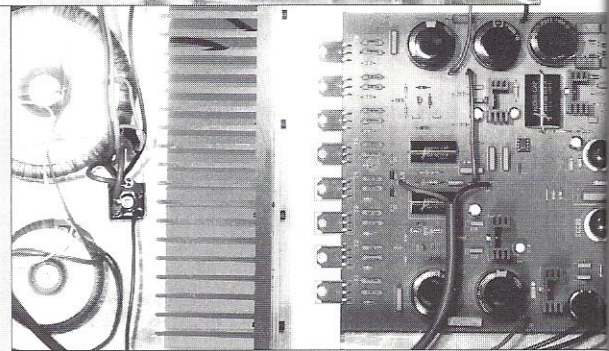
De complete MP-DAC gemonteerd in een 19 inch behuizing

# Nogmaals de A-50

In nummer 59 werd de nieuwe A-50 hybride eindversterker besproken. Vanwege een tekenfout in het schema van de stroomversterker is er enige verwarring ontstaan over de instelling van de fet s. We geven u hierbij opnieuw dat schema en de bijbehorende onderdelenlijst (zoals in het bouwpakket geleverd).



de A-50 vooraanzicht



de A-50 bovenaanzicht

**Schema**

Onderdelenlijst A-50 Hybride Mono  
Eindversterker

**Weerstanden:**

- R1 = 475K
- R2 = 3K9
- R3 = 47,5
- R4 = 33<sup>2</sup>
- R5 = 33<sup>2</sup>
- R6 = 47,5
- R7 = 1M
- R8 = 301
- R9 = 1K - 0,5 W
- R10 = 549
- R11 = 549
- R12 = 549
- R13 = 549
- R14 = 0,1 - 2 W
- R15 = 0,1 - 2 W
- R16 = 0,1 - 2 W
- R17 = 0,1 - 2 W
- R18 = 0,1 - 2 W
- R19 = 0,1 - 2 W
- R20 = 0,1 - 2 W

- R21 = 0,1 - 2 W
- R22 = 0,1 - 2 W
- R23 = 0,1 - 2 W
- R24 = 0,1 - 2 W
- R25 = 0,1 - 2 W
- R26 = 0,1 - 2 W
- R27 = 0,1 - 2 W
- R28 = 0,1 - 2 W
- R29 = 0,1 - 2 W
- R30 = 374
- R31 = 374
- R32 = 374
- R33 = 374
- R34 = 10 - W
- R35 = 100K
- R36 = 100K
- R37 = 10K
- R38 = 4K7
- R39 = 10
- R40 = 1K - 0,5 W
- R41 = 1K - 0,5 W
- R42 = 680
- R43 = 680
- R44 = 10K
- R45 = 10K

- R46 = 33K
- R47 = 1K5
- R48 = 10K
- R49 = 100K
- R50 = 10K
- R51 = 10K
- R52 = 33K
- R53 = 1K5
- R54 = 10K
- R55 = 100K
- R56 = 22 - 0,5 W
- R57 = 22 - 0,5 W
- R58 = 1K1
- R59 = 180K - 0,5 W
- R60 = 1K
- R61 = 0,1 - 5W
- R62 = 0,1 - 5W



R63 = 0,1 - 5W  
 R64 = 0,1 - 5W

IC5 = TLV431  
 IC6 = HIP5600  
 IC7 = 7806

**Condensatoren:**

C1 = 150pF - 100V Wima FKP  
 C2 = 470µF - 35V Marcon  
 C3 = 680nF - 250V Wima MKP  
 C4 = 3,3µF - 400V Audynicap MKP  
 C5 = 3,3µF - 400V Audynicap MKP  
 C6 = 100nF - 250V Wima MKS  
 C7 = 470nF - 63V Wima MKS  
 C8 = 680nF - 100V Wima MKS  
 C9 = 680nF - 100V Wima MKS  
 C10 = 47µF - 35V Marcon  
 C11 = 47µF - 35V Marcon  
 C12 = 100nF - 100V Wima MKS  
 C13 = 100nF - 100V Wima MKS  
 C14 = 470µF - 35V Marcon  
 C15 = 470µF - 35V Marcon  
 C16 = 100nF - 100V Wima MKS  
 C17 = 100nF - 100V Wima MKS  
 C18 = 10nF - 1000V Wima FKP  
 C19 = 10nF - 1000V Wima FKP  
 C20 = 10nF - 1000V Wima FKP  
 C21 = 10nF - 1000V Wima FKP  
 C22 = 330µF - 400V Marcon  
 C23 = 100nF - 250V Wima MKS  
 C24 = 10µF - 400V Audynicap MKP  
 C25 = 10.000µF - 25V Marcon  
 C26 = 100nF - 100V Wima MKS  
 C27 = 100nF - 100V Wima MKS  
 C28 = 470µF - 35V Marcon  
 C29 = 10.000µF - 50V Marcon  
 C30 = 10.000µF - 50V Marcon  
 C31 = 10.000µF - 50V Marcon  
 C32 = 10.000µF - 50V Marcon  
 C33 = 680nF - 100V Wima MKP  
 C34 = 680nF - 100V Wima MKP

**Diodes:**

D1 = 1N4148  
 D2 = 1N4148  
 D3 = 1N4007  
 D4 = 1N4007  
 Z1 = Zener 12V - 0,5W  
 Z2 = Zener 12V - 0,5W  
 Br1 = 4 x 1N4007  
 Br2 = B80C1500  
 Br3 = 100V - 25A

**Trafo's:**

T1 = 81016  
 T2 = 2N465

**Zekeringen:**

F1 = 300 mA - traag  
 F2 = 4A - traag

**Diversen:**

printplaat AT-970  
 S1 = schakelaar dubbelpolig aan/uit  
 T-profiel 40 x 40 x 5 mm, 300 mm lang  
 1 x koeler SK157 (300 x 150 x 83) 0,25 °K/W  
 4 x koeler voor TO-220 (soldeerbaar)  
 Koelpasta  
 Buisvoet noval (2x)  
 Printpennen (12x)  
 2 zekeringhouders  
 1 IC-voetje 8 pens

**Buizen:**

V1 = 6922 Sovtek (E88CC)  
 V2 = 6922 Sovtek (E88CC)  
 2 vergulde Noval buisvoeten

**Fet's:**

T1 t/m T4 = 2SK1058  
 T5 t/m T8 = 2SJ162  
 8 x isolatie pads (grijs silikonen)

**IC's:**

IC1 = 7812  
 IC2 = 7912  
 IC3 = TL071  
 IC4 = TLV431

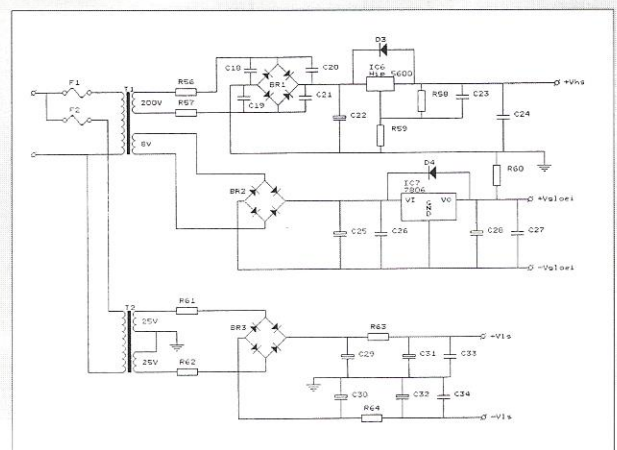
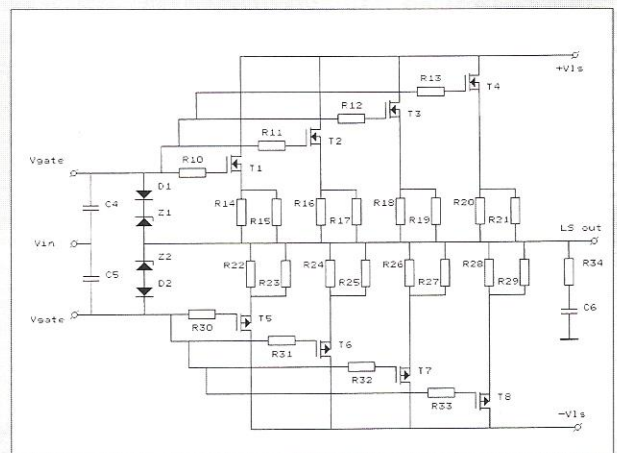
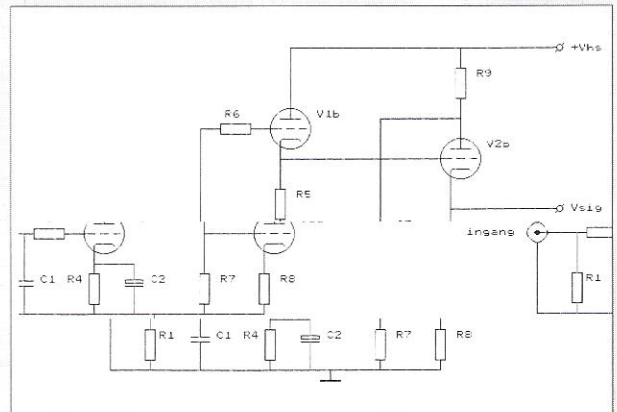
**MP-DAC**

Sinds januari 1997 wordt de door Marko Pol ontwikkelde D/A-converter geleverd met in het digitale deel een Crystal chipset. De converter-chip, de CS4329, heeft een resolutie die overeen komt met een 20 bits conversie. Die chip werd onlangs verbeterd en die verbeterde versie wordt nu onder typenummer

CS4390 geleverd. De resolutie van de 4390 komt overeen met een 24 bits conversie. Daardoor is de signaal/ruis-verhouding met 3 dB vergroot tot 115 dB en ook de dynamiek is iets verbeterd met 1 dB tot 106 dB. Alle verdere eigenschappen zijn identiek aan die van de CS4329 en de chip is 'pin compatible'. Je kunt hem dus zonder bezwaar op de bestaande printplaat van de MP-DAC plaatsen.

Het pakket wordt nu, voor dezelfde prijs, geleverd met die nieuwe chip. Eerdere gebruikers van de MP-DAC kunnen de oude chip omruilen met bijbetaling van f 100,-.

Er zijn nog enkele oude pakketten leverbaar voor een gereduceerde prijs (zie Lezersservice).



In deze rubriek wordt curiosa besproken, variërend van antieke platen tot moderne CD's. We beginnen gelijk goed.

## Gustav Mahler

Das Lied von der Erde

National Symphony Orchestra of Ireland

o.l.v. Michael Halasz

solisten: Ruxandra Donose en Thomas Harper

Naxos 8.550933

Naxos staat bekend om zijn goede en goedkope aanbiedingen. Zo ook deze CD die voor slechts 14,95 in de winkel ligt. Een van onze lezers dacht van Ha! , een koopje en een leuk hebbedingetje. Het zijn natuurlijke geen bekende uitvoerenden en wie heeft ooit van het nationaal Iers symfonie orkest gehoord. Maar toch, Mahler, dat kun je niet aan je neus voorbij laten gaan.

Nu heeft die lezer een aardige installatie. Een installatie waarbij vanaf de DAC tot aan de luidsprekerklemmen de frequentie karakteristiek vrijwel recht loopt vanaf zo'n 3 Hz. Jawel: MP-DAC + P11 + A50.

De luidsprekers zijn recent aangeschafte Audio Physic types met elk twee woofers parallel. De CD werd opgezet en het eerste nummer, "Das Trinklied vom Jammer der Erde", klonk wel aardig. Een orkest en een koor en een paar solisten; dat vraagt om een beetje volume. Toen kwam nummer twee. En wonder o wonder alle vier de woofers begonnen uitbundig in een ritme van enkele Herten uit te slingeren! De CD werd uitgeluisterd en bij alle overige fragmenten trad hetzelfde verschijnsel op. Incidentele fout? Kan toch! Goede raad is goedkoop, en de lezer ging naar een tweede CD-winkel en kocht een tweede exemplaar van hetzelfde. Letterlijk van hetzelfde want weer kwamen de woofers uitbundig de kast uitbollen.

Ten einde raad A&T gebeld en vervolgens de CD opgestuurd. Ter redactie kwamen we tot dezelfde conclusie: op deze CD staan zeer laagfrequentie verschijnselen vanaf het tweede nummer. We kunnen niet anders dan waarschuwen. Niet kopen als uw woofers u lief zijn.

Het verschijnsel komt overigens vaker voor en kan veroorzaakt zijn door een eerste generatie digitale bewerkingspanelen van Sony.

## Benny Neyman

Je Dromen Achterna

CNR 2003395

In het seizoen 1997-1998 reist Benny Neyman door het land met zijn gelijknamige show. Helaas is de muziek op deze CD niet in de zaal (live) opgenomen. Dat is te horen. Nog erger, de stem is (achteraf?) ingemixed en dat levert een heel merkwaardig geluidsbeeld op. Volgens de hoes zijn de opnamen gemaakt in de Basement studio in Bunschoten. De galm achter de stem klinkt inderdaad alsof het in een kelder werd geregistreerd. De instrumenten, deels elektronisch, zijn van een ander soort galm voorzien wat veel overeenkomsten vertoont met een zaal! Van het repertoire moet je houden, het Nederlandse lied is niet voor iedereen weggelegd. Toch zijn er leuke teksten bij, zoals:

**Mooi zijn alle vrouwen**

Mooi-mooi-mooi zijn alle vrouwen  
Mooi jong en strak vol zelfvertrouwen  
Ze zijn de vondst der natuur  
Maar die plamuur  
Wordt de mannen een tikkeltje duur

Soixante-huit is een liedje met eigen tekst waar mijn tenen een beetje van gaan krullen: "... Denk maar aan Jacques Brel, Josephine in tijgervel, en je ziet, soixante-huit ..."

Een heel aardig nummer komt van de hand van Pierre Kartner:

**Cirkels van de tijd**

De regen die met stenen praat  
De dag kruipt in zijn nachtgewaad  
De laatste "strijdkreet" is verkocht  
Door'n heilsoldaat



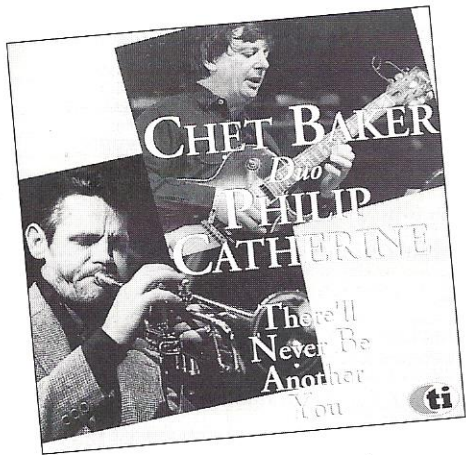
## Chet Baker & Philip Catherine

There'll never be another you

Timeless

CD SJP437

Deze opname dateert uit 1985 en werd geregistreerd in Zagreb. Het is heel intieme muziek, een trompet en een gitaar, meer niet. Chet, hoewel trompettist, ging later ook zingen en op deze CD staan ook duetten van stem met gitaar. Het is fantastische muziek soms uitbundig, zoals in het nummer "Beatrice" en ingetogen in de nummers "Leaving" en "My Foolish Heart". Toegegeven een zanger was Chet niet, zijn stem beschikt over hoogstens twee octaven of zelfs dat niet. Maar toch .... Een heel eigen geluid in Jazz. Echte liefhebbers: kopen die CD!



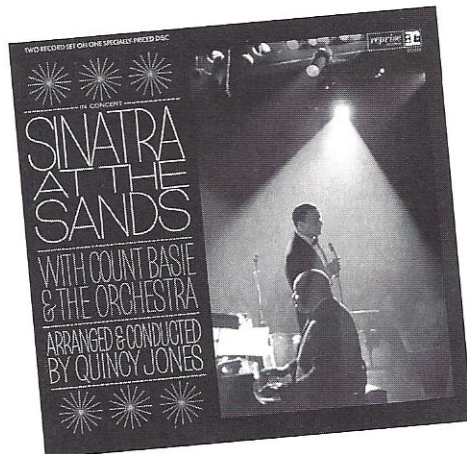
## Sinatra at the Sands

Frank Sinatra met het orkest van Count Basie

Reprise 7599-01019-2

Deze opname werd gemaakt in 1966 zo ongeveer op het hoogtepunt van de carrière van Sinatra. The Sands is één van de uitgaansgelegenheden in Las Vegas en alle bekenden hebben er wel een keer op het podium gestaan. Deze live opname, analoog, sleept je mee in de sfeer van die volle zaal. Count Basie zet de toon met een enkel pingeltje op zijn Steinway, het koper van de band zet in en de "Voice" komt op: "How does all these people come in my room?" vervolgt onmiddellijk met een swingend "Come fly with me". Op de CD staan 21 nummers, zo'n 10 meer dan op de plaat. Met schijnbaar gemak draait Sinatra zijn repertoire af. "I've got a crush on you" en "I've got you under my skin". Bekende nummers gebracht met de achtergrond van een groot orkest zoals we nooit meer zullen meemaken. Snelle tempi wisselen af met langzamere ballads. Een tussendoortje, alleen Bill Miller aan de vleugel en die stem zingt Angel Eyes en One for my Baby. Ademloos luisteren ze met duizend man. Het applaus klinkt alsof het er vijf duizend waren.

Goeie opname? Nee niet echt. Maar een sfeer, een orkest en een zanger zoals je dat maar eens in je leven meemaakt.



## Bird Symbols

Charley Parker

Charley Parker Records PLP-407-S

Een stevige langspeelplaat van de rommelmarkt. Originele Amerikaanse persing, dik, zwaar en onbeschadigd, misschien zelfs nooit gespeeld? Jaren 50 jawel. Stereo? Het staat wel op de hoes, maar is het niet, dit is puur mono. Met diepte! Op één kant staan vrijwel uitsluitend Parker nummers: "Moose the Mooche", "Yardbird Suite", "Ornithology", "Bird's Nest" en "Cool Blues". Fantastisch gespeeld met een techniek die nimmer geëvenaard werd. Op de andere kant van de LP vinden we ook bekende nummers, o.m. van Gershwin: "Embraceable You", "My Old Flame" en "Don't Blame Me". The Bird blaast het riet uit zijn sax. Een evenement. Je vergeet gewoon dat het oud is, met een beperkte bandbreedte, geen echt hoog, geen echt laag. Wel muzikaal!

Nee, deze plaat is niet te koop of u moet heel toevallig een soortgelijk exemplaar kunnen vinden. Geen kopie dus. Goed zoekend in tweede hands winkeltjes en op markten kom je ze nog wel tegen. Oude Billy Holliday opnamen. Mono met diepte en los van de speakers. Zoeken dus!



De gratis rubriek voor particuliere advertenties. Iets te koop of zoekt u iets? Stuur dan uw tekst per brief naar Audio & Techniek, postbus 748, 3000 AS Rotterdam. Of per email naar: [audionl@worldonline.nl](mailto:audionl@worldonline.nl)

### Nieuwe richtlijn!

Teksten langer dan 250 tekens worden niet meer gratis geplaatst. Voor elke 250 tekens extra dient een bedrag van f 20,- te worden overgemaakt op postrekening 816345 t.n.v. Audio & Techniek onder vermelding "SoWatt".

### Te koop aangeboden:

> Philips CDD 882 cd loopwerk met ingebouwde Theta time line conditioner (jitteronderdrukker) en Meridian 203 DAC. Samen f 950,- (Nieuw f 3500,-)  
 ☎ (0317) 618021, [rudo@csi.com](mailto:rudo@csi.com)

> Interlink Siltech 4-245 50 cm f 165,-. 4 x 6C33C-B Sovtek pl/min. 80 uur gebruikt f 55,- p/st.; f 200,- in een koop (meten als nieuw). 4 x 6C33C-B Sovtek nieuw in doos f 80,- p./st.  
 ☎ (0223) 647732

> Buizen voorversterker P11 A&T f 700,-. Kbschul 35/70 monobuizenverst. f 2.250,- nw.buizen. Harman Kardon Vxi 655 2x70 W. verst. f 700,-. 1/4 wave hoorn L.S. l'Audiophile f 500,- p.s. nieuw en backloaded hoorn L.S. Sonus Faber Electa. L.S. f 1.250,- p.s. Dual Direkt Drive platenspeler + Shine f 200,-. Alles in zeer goede staat. Inruil event. mogelijk.  
 ☎ (0598) 452136

> Philips FB 8066 3-weg luidsprekerboxen, hoog rendement, nieuwe zware MDF-kasten, mooie luidsprekers voor weinig geld, h x b x d: 105x24x25 cm. Prijs f 250,- p.paar.  
 ☎ (0172) 440335

> Sony MD-recorder MDS-JE500 grijs, nieuwstaat, in doos f 550,-. Sony MD-walkman MZ-E20, nieuwstaat, f 250,- (samen f 700,-). Technics SL1200 MK2 nieuwstaat, in doos, incl. Stanton 500 elem. f 800,-.  
 ☎ (013) 5369176 (na 19.00 uur)

> Hele mooie Millon 2-weg speakers high end 2-weg systeem (hebben gekost f 1.550,- p.paar) nu voor f 700,- (hout fijner zuiltjes zeer mooi om te zien). Pioneer 400 audiofiele versterker (super kwaliteit gebouwd naar het ontwerp van bijvoorbeeld Quad) als nieuw (van f 825,-) nu voor f 400,-. Eveneens te koop Pioneer 901 stable platter CD-speler (nieuwprijs f 1.800,- super kwaliteit) nu voor f 650,-. Indien alles in een koop samen met kabels voor f 1.500,-.  
 ☎ (072) 5614562 of (0654) 993961 (vraag naar Jeff)

> Buizenversterkers: Bocama Lafayette f 375,-. 2 x kleine single ended versterkers pl/min. 2x5 Watt f 200,- p.st. CD-spelers: Philips 104 f 250,-. Rotel RCD 940 f 295,-. Stax Lambda electrostatische koptelef. SRD 4 f 250,-. Luidsprekers Pied Pipers 92 DB. 126-25-30 cm. f 850,-. Alles in zeer goede staat.  
 ☎ (070) 3523633 (na 18.00 uur)

> 4 ATR condensatoren 30.000 mf 100 volt elk. 2 AEI voedingstransformatoren uit Onkyo eindversterker f 50,-.  
 ☎ (0411) 685759

> Wegens overstap naar Buizen: Cyrus 3i versterker van mei 1997 met nog ruim jaar garantie. Nieuw f 1.895,- nu voor f 1.450,-.  
 ☎ (0485) 575262 (na 17.00 uur vraag naar Ton)

> Audio Static Elektrostaten ES 200 R zwart hamerslag pl/min. 5 jaar oud. In nieuw staat. Verkoop wegens overcompleet f 3.500,-.  
 ☎ (0575) 527518

> Wegens op handen zijnde verhuizing te koop: Audio Static ES 300, luidsprekers Zwart perfecte staat en perfect geluid. Statoren in 1997 vervangen. f 4.150,-. A-30 Hybride monoblokken, zwaarste uitvoering pr. f 1.200,-.  
 ☎ (0252) 222041

> MB Quart QL 802 S luidsprekers, 2 jr oud, 3-weg basreflex, 90 dB/W/m, bi-wiring, afm: 96x25x31. Uitstekende klank. Nieuw f 2.400,- nu f 1.400,- p.p.  
 ☎ (0575) 525548

> Buizen monoblokken Papworth Technology. Type: M100 voorzien van nieuwe eindbuizen EL34, 4 en 8 Ohm aansluiting. Door spec.schakeling ook goede laagweergave. 3 jr oud, gepolijst rvs behuizing. Niet alleen mooi om te zien ook erg goed gebouwd! Nw pr. 3.600 pond nu de helft als vraag prijs.  
 ☎ (0111) 462083

> O.L.S. Audio Technology luidsprekers (Lotus 1) in perfecte staat! Prijs p. paar f 2.950,-.  
 ☎ (0118) 627417 of 06-55707017

> Audio-Alchemy DA-converter DDE v1.1 f 595,-. PU-elementen: GAS Sleeping Beauty met v.d. Hul naald f 300,-. Ortofon MC20MkII f 200,- en MC20 Super f 350,-.  
 ☎ (050) 5417358 (vraag naar Jaap)

> Luidsprekers Magnepan .5/QR, f 2.200,-. Luidsprekers Hepta Elan, f 500,-. Hoofdtelefoon Stax SR-80 PRO, f 300,-. Luidsprekerkabel Audioquest Type 4, f 200,-. Geïntegreerde versterker NAD 3240 PE, f 450,-. CD-speler NAD 5425, f 350,-. Tuner NAD 412, f 450,-. Actieve subwoofer Velodyne Servo f 1000, f 1.800,-.  
 ☎ (026) 4462123

> Audio Technica Disc-Stabilizer (vacuumsysteem) in nieuwstaat van f 250,- voor f 125,-. Thorens TD 125 MkII + arm, (electronica en trafo

- defect), overigens in goede staat, f 225,-. In één koop f 300,-. Luxman l.s. MS20, 6 Ohm, max. 80 W. belastbaar, 2 st. f 400,-.  
 Ⓞ (0416) 343042
- >Meta Research D/A converter, type "Convert-1". Separate netvoeding. Geproduceerd door Goldmund. Qua opbouw nagenoeg gelijk aan de Goldmund Mimesis 12 D/A convertor. Nieuwprijs f 7.500,-; vraagprijs f 2.250,-.  
 Ⓞ (0499) 477598
- >Sony STR 6800 afstemmer/versterker, zwaar en fors apparaat (2x90W.) uit dezelfde periode als de befaamde Sony TAN-88B. Geluid valt af en toe weg (voor- en eind) daarom f 150,-. Thorens TD 135 inbouw platenspeler f 85,-. TD 166 f 125,-.  
 Ⓞ (023) 5715808 (tussen 18.00 en 22.00 uur)
- >1 paar Boxen van het merk RR103.3 van Kef met 3 speakers en speciale actief wisselfilter en stands, circa 60 h. en 30 b., circa 5 jr oud en in nieuwstaat, waren f 3.360,- nu f 1.250,- vast. 1 paar RR103.3 van Kef, incl. handleiding, uitstekend testrapport en prijsopgave uit jaarboek, vanaf 32 Hertz diep laag tot sprankelend hoog.  
 Ⓞ (0346) 574910  
 (Utr. uitsluitend tussen 15.00-22.00 u.)
- >Marantz CD-16 CD-speler, 2 jr., zwart. Kostte f 3.500,-. Vraag f 1.600,-. Accuphase DP-70 CD speler met dadelhouten zijkant. Topklasse. Kostte f 11.000,-. Vraag f 4.500,-. Audio Analyse voor- en eindversterker C-900/B-90 MK-2 zwart. Kostte f 6.000,-. Vraag f 1.500,-, voor het set. Braun T-1 tuner uit de atelierserie. Kleur zwart. f 400,-, NAD 705 receiver. 1 1/2 jr oud. f 675,-, MIT MI-2 luidsprekerkabel 2 x 3.10 m. Kostte f 1.500,-, vraag f 700,-. Alles met papieren etc. In perfecte staat. Kan getest worden.  
 Ⓞ (0598) 631046 of Fax 631364
- >Klipsch Heresy II Hoornluidsprekers, gevoeligheid: 96 dB, perfect in combi-
- natie met buizenversterker vanaf 5 watt, nieuwstaat incl. dozen, vr.pr. f 1.600,- (stel), (Nieuwprijs: f 3.500,-). Marantz Klasse-A geïntegreerde versterker 30 Watt klasse A en 100 Watt klasse A/B), incl. MM/MC Phono, gescheiden toonregeling, perfecte staat. Vr.pr. f 700,-.  
 Ⓞ (026) 3271166
- (Aangeboden:) Twee originele 3KF geluidsboxen pl/min. 1963 voor de liefhebber. Voor inlicht.:  
 Ⓞ (0343) 518585
- >Hepta Menhir Luidsprekers. Deze klinke legende is voor Asterix nog Obelix. Vr.pr. f 1.250,- p.paar, in oorstrelende staat.  
 Ⓞ (0224) 216770
- >CD-speler Meridian 508.20 HR. Nog spiksplinternieuw in doos, compleet met afstandbediening. Winkelpr. f 5.500,-, vraagprijs: f 4.750,-.  
 Ⓞ (010) 4359982
- >Marantz CD 85. Topklasse CD-speler uit 1991. Slechts 1 jr gebruikt. Het geluid is zeer stabiel en zeer rustig. De geluidskwaliteit is beter dan van de Marantz CD 80. Nw pr. f 2.800,-, vr.pr. f 1.150,-. (Ben zelf op zoek naar luidsprekers van het merk: Celestion).  
 Ⓞ (040) 2517728 (vragen naar Rick)
- >(Wegens einde hobby) CD-speler Luxman D.105 m. buizen. 7 jr d + pap, rec. nagezien. nieuw f 2.400,- vr.pr. f 850,-. Speakers; ETUDE-Rhea (zwart), opgewaard. m. DynAudio tweeters + spikes. 9 jr. Nieuw f 4.400,- vr.pr. f 1.750,-. Kabelset; V. Medevoort. Speakerkabel type 33 - 4x2.25 m. + 2 bypl/interl. 0.75 m. 5 jr. Nieuw f 1.700,- vr.pr. f 800,-. Voor de liefhebber-verzamel.; Grundig Taperecorder T.K.19a. Supraphon platenspeler m. luidsprek. in deksel. T.e.a.b.  
 Ⓞ (075) 6871280
- >Absolute High End Luidsprekers, Nw.pr. f 19.000,- (aantoonbaar). Elac 250-4 4 woofers in TL-kast; 2xmidden; 1xronddstralende bandtweeter. Slechts 25% nieuwprijs. I.z.g.st.; inruil kleine/slanke luidsprekers mogelijk tot maximaal 1.15 mtr.  
 Ⓞ (024) 3237628
- >Sonus Faber Concerto Grand Piano, zeer fraaie speakers (8 mnd), nw.pr. f 4.750,-. Event. compleet met Meridian app. (1.5 jr). Eveneens als nieuw. Prijzen n.o.t.k.  
 Ⓞ (073) 6497896 (na 18.00 uur)
- >Audio Note An-J/sp luidsprekers + Audiofusion stands f 2.750,-. Mit Terminator 2-Biwire L.S.-kabel, 2x10 Ft f 975,-. Alles in een koop f 3.500,-.  
 Ⓞ (0343) 515361
- >Philips versterker (800 Ohm) AG 9014/02 M met twee luidsprekers 9710 AM (ook 800 Ohm) prijs f 250,-. Twee boxen van elk 80 L., dubbelwandig (event. met zand te vullen), met luidsprekers AD 12202/W 8. Afmetingen: 42x42x86 cm. Prijs f 200,-.  
 Ⓞ (076) 5413607
- >CD-speler Sony CDP-XE 900, WHAT Hi-Fi? April '98 \*\*\*\*\*, gemodificeerd door Service Point, 1 jr oud. Was f 1.100,- nu f 500,-. CD-speler Marantz CD 63 KI 1 mnd oud. Was f 1.400,- nu f 750,-.  
 Ⓞ (0165) 564386
- >Drie verschillende versterkers: Rotel RA840BX voor f 299,00 (2 \* wo Watt). Vincent D150 voor f 499,00 (2 \* 150 Watt). Audio Analyse PA90 f 899,00 (2 \* 20 Watt klasse A). (U kunt ze ook alle drie kopen voor de tot.pr. f 1.599,00).  
 Ⓞ (040) 2511742 (tussen 23.00-24.00 u vr n V. Pothuizen)
- >-Absolute world's best DIGITAL cable : Wire world Golden starlight RCA - RCA, this is a pure silver cable with pure silver RCA. Very musical high-end interconnect cable : Vd Hull 102 ( 2 x 2 mtrs long) new price HFL 400- My fixed price is HFL 165,-. 2 x ESP (Essential Sound Product) Powerchords met Nederlands stekker winkelwaarde HFL 3700,- mijn vaste prijs HFL 2400,- (Alleen per 2 stuks te koop, en dit is de

prijs per 2 stuks). Uitleenbaar bij vooruitbetaling van het hele bedrag. 1.5 mtr Cardas Golden Powerchord (Nederlandse stekker) Nieuw prijs HFL 935,- Mijn vaste prijs HFL 655,- (Dus 30 % korting) Uitleenbaar bij vooruitbetaling van het hele bedrag. Very musical involving designer reference Powerchord !!!!! World's most dynamic musical & transparant sounding Leedh Loud Loud Speaker cable 2 \* 1.90 mtr New price is HFL 850,- My fixed price is HFL 289,- TOSHIBA VHS STEREO PLAYER PLAYS ONLY VHS-NTSC CASSETTES. (=Prerecorded VHS tapes from USA or Japan, Canada etc.) New price is HFL 1000,- My fixed price is HFL 500,- (PLEASE NOTE THAT THIS IS A STEREO VIDEO PLAYER ONLY AND NOT A VIDEO RECORDER!) Can not play DUTCH VHS-PAL prerecorded VHS-PAL tapes!

☎ (020) 6453084 (na 19.00 uur Fax idem als tel nr)

>QUAD 33 voorversterker + 303 eindversterker nieuwe elco's, potmeters etc. vr.pr. f 850,-. BRAUN CE 500 K tuner FM, MG, KG front zilver voor Braun verz., in prima staat, f 350,-.

☎ (0317) 316332

>Densen Beat B100 versterker f 1.475,-. Luxman LU107U "buizen" versterker f 1.375,-. Velleman K4020 dual mono eindversterker f 850,-. Carver C4000 voorversterker f 750,-. Denon DAP5500 Digitale voorversterker/DAC f 950,-. Alles te beluisteren, event. inruil bespreekbaar.

☎ (0297) 531102

>Audio Innovations First Audio Triode Eindversterker en Audio Innovations 1000 passive control unit. Incl. nieuwe buizen. Prijs f 3.250,-.

☎ (058) 2121908 (na 18.00 uur)

>Passieve R.i.a.a. correctie trap met Allen Bradley's Olie papier C's en Alps 100K = topniveau! Mooi gebouwd met teflon voeten (zilver) en afschermhuls direct aansturen van eindtrappen mogelijk. Afsluitweerstand 47 k ohm. Halve ccc 83 en 6072 S.R.P.P. (golden dragon en R.C.A.) prijs n.o.t.k. eventu-

eel ruilen step up trafo voor M.C.

Tevens div. buizen, bellen!!!

☎ (071) 5232229 (06-51910411)

>Puntgave Translator 'PAVANE' hybride elektrostaten, recent nagezien, prachtige vormgeving, afgewerkt in zwarte piano lak, te koop voor f 4.250,- (is 50% van de nieuwprijs).

☎ (0182) 386080 (werk 0182-386666)

>Luxman set getest als 'hoge topklasse', LV-117 2x157 Watt continue, L-117L en D117, nieuw f 7.294,- nu incl. dozen en papieren in nieuwstaat, 5 jr, vaste prijs f 2.250,-. Kef RR 103.3 incl. stands, actief filter en boekjes, in abs. nw.st. van f 3.360,- nu vaste prijs f 1.120,-.

☎ (0346) 572975

>Twee x Dynaudio woofers 30W54 membraam gemaakt van een polypropyleen. Variant voor geringe massa, hoge stijfheid. Ideaal voor subwoofer. (nieuw p. st. f 450,-). Prijs t.e.a.b. Tevens gezocht: schema's van single ended triode amplificers, liefst met triode 845.

☎ (038) 4222642 (na 20.00 uur)

>Luxman T 550V anal. FM/AM tuner, notenhouten kast, teab.

☎ (020) 6196271 ('s avonds)

>Twee eindversterkers type A30 (Audio & Techniek). I.z.g.st., buizen vernieuwd in augustus 1997. Pr. f 1.750,- p.paar.

☎ (0118) 627417 (of 06-55707017)

>Neutrik, A1 Audio Test en Service Systeem. Topkwaliteit audio-meetapparatuur voor de technicus en de gespecialiseerde hobbyist. Voorzien van RS 232-aansluiting voor seriële interface en uitgebreid frontpaneel met een heldere, multifunctionele display en overzichtelijke bediening van de test-en meetfuncties.. Nieuwprijs f 8.690,- nu f 3.195,-.

☎ (070) 5119384 (na 19.00 uur of in het weekend)

>Audio Innovations First audio versterker. direct verhitte trioden 2A3. Klasse A. Gemodificeerd. Nieuwe buizen. Mechanisch en elektrisch in

onberispelijke staat. Inclusief PLProoo passieve regelaar. 1 jaar garantie op versterker, 6 maanden op buizen.

☎ (040) 2466479

E-mail: evaguido@iaehv.nl

>Fisher 10XS buizenversterker 2 x 20 Watt f 450,-. Fisher buizentuner f 450,-. Luxman CL32 buizen voorversterker incl. buizen voeding en Kiseki step-up trafo's f 1250,-. Rogers LS 5/9 luidsprekers 2 jaar oud van f 5500,- voor f 3000,-. Disco Antistat platenwasser + vloeistof f 30,-. Div. hoogspanningstrafo's + smoorspoelen voor buizenversterkers.

☎ (0481) 434312

>Nieuwe ILP ringkern trafo, type 91017, 650 VA, 2 x 30 Volt, 2 x 10 A. Nieuwprijs f 159,- nu f 50,-. Zo goed als nieuw Weller soldeerpijstool, compleet in doos met toebehoren f 25,-. Zware "oude" Nira voeding-gelijkrichter, in: 230 V, uit: 30 V - 10 A, prijs f 25,-. Versterker Arcam-Delta 90. 2 x 70 Watt continu aan 8 Ohm. Gescheiden mogelijkheid voor tegelijk opnemen en afluisteren van bepaalde bron. Overbrugbare toonregel mogelijkheid. Ingebouwde phonotrap, zowel MM als MC. In technisch perfecte staat! Nieuwprijs was f 1500,-. Nu voor f 500,-.

☎ (030) 6047628

>Translator luidsprekers, type Impact 40 (wit). f 800,- per paar. Hornsystem luidsprekers. Fostex breedbander van ACR (kersen), f 2600,- per paar. Buizenversterker 2A3, gemodificeerd, papier in olie, f 2000,-.

☎ (036) 5321361 (na 16.30 uur)

>BUIZEN: 6BX7GT RCA NOS; 511E12 (super KT 88) NOS ITT; 6J5WGT NOS SYLV.; 12BH7A NOS jan SYLV.; 6189 NOS jan GE.; 5R4WGY jan NOS; 1G4GT NOS.; CV2493 (E88CC, goldpin); 5687WB/WA; 5U4GT NOS jan SYLV.; 6X4wgt NOS\*\*\*\*; 6X5WGT NOS jan SYLV. VOEDINGSTRAFO'S: 2 x Pammerko 0-230 v, 150ma; 0-230v, 63ma; 6.4v, 2.7a; 6.4v, 2.7a; 1.4v, 150ma; 0-1200, 5ma. 1x Pammerko 470-0-470-476.3v, 500ma; 4x 6.3v, 3a.

Audio+Techniek heeft naast actuele berichten en testen ook artikelen over techniek, perceptie en zelfbouw. Indien u niet eerder met A&T heeft kennis gemaakt stellen we u in de gelegenheid om eerder uitgebrachte nummers na te bestellen. De hieronder vermelde prijzen zijn inclusief verzendkosten.

## Eerdere nummers

### A&T nummer 6

MS-DAC (1), een artikelserie met een nieuwe aanpak van A/D-conversie  
Horen (3) De werking van het gehoor

### A&T nummer 7

Test Draaitafels  
T.O.A.S.(3) ontwerp van een "audiophile" voorversterker  
Zelfbouw Draaitafel (1)  
MS-DAC (2)  
Horen (4)

### A&T nummer 8

MS-TUBE, ombouw van een Philips HF-309 buizen versterker  
MS-DAC (3)  
Zelfbouw Draaitafel (2)

### A&T nummer 9

T.R.U.E. ontwerp regel- en voorversterker met buizen  
Horen (5)  
Ontwerpen van luidspreker filters (1)

### A&T nummer 11

Test Luidsprekerkabels  
Test Cassetedecks Budget Klasse I

### A&T nummer 12

A-25 ontwerp hybride 25 Watt versterker  
Horen (6)

### A&T nummer 13

Test Interlink kabels  
Zelfbouw eindversterker A-25 (2)

### A&T nummer 14

Test Luidsprekers Budget Klasse IV  
Test DAT-recorders  
1-bit technieken (1)  
Muziek voor Duizend Piek (2)

1x oliegevuld 270-270,150ma; 5v, 3a; 50v, 1a. 2x ingegoten 370-0-370v, 125ma; 5v, 2a; 6.3v, 3a. SMOORSPOELEN: 6x UTC 6H; 250ma ingegoten. 7x Pammerko 16H; 70ma of 2x4H; 70ma ingegoten. 3x US (GE) 5H; 450ma ingegoten. 1x US (GE) 4H; 250ma ingegoten. 2x US (GE) 10H; 100ma ingegoten. 1x Pammerko 5H; 250ma ingegoten. 8x Mil spec 10H; 250ma. 4x ingegoten 7H; 500ma. 6x C-core 1H; 1a (20hm). 2x Swinging Choke 10.4H; 59ma 7.65H; 139ma ingegoten. 1x Swinging Choke 20H; 85ma 12H; 125ma. 1x Swinging Choke 11.2H; 70ma 3.9H; 200ma. AUDIO TRAFOS: 2x 6kohm/50hm 10 watt. 2x 8kohm/4-8ohm 10 watt. 2x Unitran 600ohm/600ohm (cd-uitgang, line input). 4x Antique electr. supply 20d8g interstage 7kohm CT/15kohm ct 40ma. 1x 5kohm/600 ohm ct (6BQ5) ingegoten. DIVERSEN: 8x GE 80 mfd 1200v papierolie. 4x gia 13cm 130-04/8ohm fs=48hz 40w qts 0.31 vas 8.5 l. 2x Davids 13cm 13KLV5M fs=60hz

60w qts 0.33 vas 8.8 l. bij aankoop van meerdere speakers, tweeters gratis.  
☎ (010) 4777551

### Te Koop gevraagd:

>Samsung SV-4000 W Multy converter multy system video recorder ONLY  
THIS  
TYPE I AM ASKING, please do not telephone me when ever you have other type of videorecorders. Tevens: GEVRAAGD CD SPELERS Sony DVD spelers.  
☎ (020) 6453084 (na 19.00 uur Fax idem als tel.nr)  
>Diverse waardes Allen Bradley resistors. 100 K-220 K - 470 K-1MEG andere uiteraard ook welkom! Zilver-mica C's benodigde waardes 31 nano & 7.5 nano event. samengesteld en gematcht!. Event. ruil mogelijk met olie/papier C's tot 800 volt (ook voor verkoop!) - teflon/zilver buisvoeten 9 pins met huls

(ook voor verkoop)! tevens div. buizen bel!  
☎ (071) 5232229 (06-51910411)

>QUAD FM4 tuner in continentale uitvoering.

☎ (0317) 316332

>Twee orig. KEF CS7 Filters. Twee KEF T33A Tweeters. Moeten in goede staat zijn.

☎ (0252) 515173

>CD-loopwerk, TEAC champagne event. ander merk of topklasse CD-speler ook welkom.

☎ (0297) 531102

>VD Hull MC Silver interconnect cable  
☎ en fax (020) 6453084 (na 19 uur)

>Trafo's Unitran. Buizen 2A3, 6A3, 6B4G.

☎ (0481) 434312

**A&T nummer 15**

Ontwerp buizen regelversterker  
1-bit technieken (2)  
MS-Switch (1): lijntrap zonder  
vervorming

**A&T nummer 16**

1-bit technieken (3)  
Horen (7)

**A&T nummer 17**

Compact Disc Special  
CD-poetsmethoden (1)  
MS-Switch (2)  
A&T nummer 18  
Klaré Buizenversterkers  
CD-poetsmethoden (2)

**A&T nummer 19**

Test Midisets  
Bespreking Lecson Quattra ver-  
sterker  
Monster kabels

**A&T nummer 20**

Test Draaitafels  
B&O System 2500  
Bouwontwerp A-15 Mk III  
Horen (8) slot

**A&T nummer 21**

Audio Innovations 300, een  
muzikaal wondertje!  
Test Receivers  
L-40, een nieuw luidspreker  
ontwerp

**A&T nummer 22**

Test Luidsprekers Budgetklasse  
II/III  
Test Luidsprekerstands  
Liverpool: muzikale miniset

**A&T nummer 23**

Test DA-converters  
Bouwontwerp regelversterker P9  
'The Sixes' luidsprekers van  
Tannoy  
Meten in audio met de Kemtec  
processor

**A&T nummer 27**

Test Cassettedecks Budgetklasse  
II  
Ongaku, een Epineuze verster-  
ker  
Aitos OTL versterkers  
Dual 505-4, een platenspeler  
van formaat

**A&T nummer 29**

Musical Fidelity audio set  
Test luidsprekers Budgetklasse I  
Tegenkoppeling (2)  
Post-D/A, lijnuitgangsversterker  
voor 1-bit CD-spelers  
BEARD DAP-1 D/A-converter

**A&T nummer 30**

Test Personal audio  
Audiostatic, electrostatische  
luidsprekers  
DCC, de werking van het sys-  
teem  
Pioneer Legato Link CD-speler  
PAS Project Two draaitafel

**A&T nummer 31**

uitverkocht

**A&T nummer 32**

Luidspreker Special  
Audio Innovations L2 + 1000  
versterkercombinatie, een  
snoepje voor de audiofiel

**A&T nummer 33**

Techniek: Sony Minidisk  
NAD, versterkers en CD-spelers  
Test CD-spelers Budgetklasse II  
L-90, ontwerp 3-weg luidspre-  
ker (2)

**A&T nummer 36**

Test tuners tot f 2000,-  
Test Interlinks  
A-30, ontwerp hybride eindver-  
sterker (2)

**A&T nummer 37**

Test CD-spelers Budgetklasse I  
Test Luidsprekers Budgetklasse  
III  
PTA: a Poor Man's Tube Ampli-  
fier  
L90, wijziging basreflexkast (3)

**A&T nummer 38**

Test Versterkers Budget Klasse  
III  
Sony CDX-707-ES CD-speler  
Dolby Prologic Surround

**A&T nummer 39**

Klasse "A-part", ervaring van  
een doe-het-zelver met de A-15  
versterker  
Test Versterkers Budget Klasse I  
Vergelijking MC, CD, MD en  
DCC  
De Classic Stereo 25, zelfbouw  
van Audio Innovations

**A&T nummer 40**

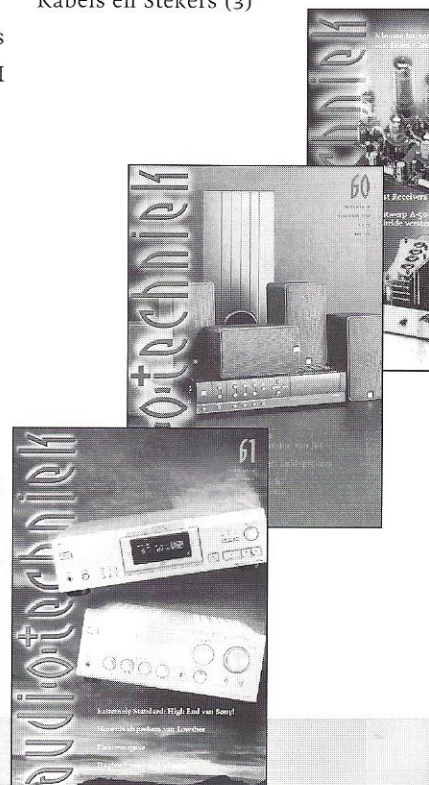
Test Luidsprekers Budget Klasse  
III  
PTA-2, update voor de Poor  
Man's Tube Amplifier  
Dolby Pro Logic Surround  
Sound (2)  
Kabels en Stekers (1)

**A&T nummer 41**

Test D/A-converters tot f  
35.000,-  
Test Receivers  
ontwerp MM-voorversterker  
Kabels en Stekers (2)

**A&T nummer 42**

Test Tuners Budget Klasse I  
Single Ended Penthode Ampli-  
fier (1)  
Kabels en Stekers (3)





**A&T nummer 43**

Test Luidsprekers Budget Klasse II  
PTA-Minus, een OTL-ontwerp  
Netfilters  
Single Ended Penthode Amplifier (2)

**A&T nummer 44**

Test CD-spelers tot f 3000,-  
Test D/A-converters  
Test Versterkers tot f 600,-  
Kabels en Stekers (4)

**A&T nummer 45**

Test Luidsprekers tot f 1000,-  
Test Cassettedecks tot f 800,-  
Unison, Italiaanse buizenversterkers

**A&T nummer 46**

Test Boekenplank Luidsprekers  
Test Geïntegreerde Versterkers tot f 2000,-  
Surround Sound met de Celestion HT-3 set

**A&T nummer 47**

Test Voor- en Eindversterkers  
Test CD-spelers  
Single Ended Penthode Amplifier (3)

**A&T nummer 48**

Tet Midi- en Minisets  
VS-Valve, hoofdtelefoon versterker

**A&T nummer 49**

Test Buizenversterkers  
HF 309 Revisited (1)  
TDR bouw pakket buizenversterker  
Mini OTL (1), hoofdtelefoon versterker

**A&T nummer 51**

Test luidsprekers Budget Klasse III  
The Search for Musical Ecstasy  
Single Ended Penthode Amplifier (4 en slot)

**A&T nummer 52**

uitverkocht

**A&T nummer 53**

Kenwood Surround set  
Verschillen tussen buizen en transistoren  
Konstruktie van zelfbouw versterkers

**A&T nummer 55**

Ontwerp MP-DAC, een nieuwe D/A-converter  
The Poor Man's Tube, bouwontwerp luidspreker  
test CD-spelers Budget Klasse I  
Meridian en Linear Acoustic  
High End CD-spelers

**A&T nummer 56**

A-18, een nieuw A&T bouwontwerp voor een klasse-A versterker  
Test Low Budget versterkers  
VAIC buizen uit Tsjechië  
MiniDisc, dé vervanger van de klassieke cassette  
Heco speakerset met subwoofer en satellieten

**A&T nummer 57**

Luidspreker special  
AC-3 surround met Yamaha TDR300B, een Nederlandse montriode  
Kora: Franse buizenversterkers

**A&T nummer 58**

Vacuum transistoren!  
Digital Surround met Onkyo  
Audio Jewels (X-10D) van Musical Fidelity  
Nieuwe audio kabels

**A&T nummer 59**

Test receivers  
Ontwerp hybride eindversterker A-50  
Nieuwe buizenversterker van Linear Acoustic  
DSD, Direct Stream Digital  
EMC, hoogfrequent invloeden in audio (1)

**A&T nummer 60**

Test Low Budget luidsprekers  
Simply Cinema by JBL  
EMC, hoogfrequent invloeden in audio (3)  
Lroo, ontwerp drie-weg luidspreker (1)

**A&T nummer 61**

Nieuwe ES-apparatuur van Sony  
Michell Mycro draaitafel  
Lowther hoornluidsprekers  
Trichord Revelation CD-speler  
Lroo, ontwerp drie-weg luidspreker (2)

**A&T nummer 62**

Test vijf buizenversterkers  
Oversturing van de CD  
X-Change, Amsterdamse High End  
Lroo, ontwerp drie-weg systeem (3)

**A&T nummer 63**

Test CD-loopwerken  
Any Man's Tube, nieuw luidspreker ontwerp  
X-series van Musical Fidelity  
High End uit Hilversum  
Modificatie Cary 300B versterker

Van de volgende nummers zijn nog enkele exemplaren aanwezig. Eventueel leverbaar na telefonisch overleg:

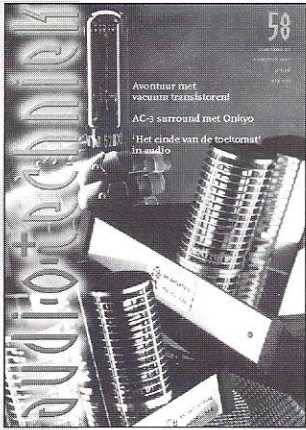
A&T nrs. 10, 24, 26, 28, 32, 34, 35, 50, 54.

Bestelprijzen (per stuk):

A&T t/m nummer 50 f 7,50 p.st.  
A&T nummers 51 t/m 62 f 10,- p.st.

Zie ook de speciale prijs voor abonnees bij de A & T Clubaanbiedingen





**Audio Discussions**

Per stuk f 20,-

**AD-1**

Gesprek met Matti Ojala (Engels). Perceptie en psycho-akoestiek, een ronde tafelgesprek.

**AD-2**

Gesprekken over Transiënt Intermodulatie Vervorming, Fase Modulatie, Voedingen etc.

Gesprekspartners: Aalt-Jouk van den Hul, Hoc Lioe Han en Peter van Willenswaard.

Ook een verslag van een gesprek met Kenwood ontwerpers.

**AD-3**

Gesprek met de ontwerpers van Mission, Farad en Henri Azima. Gesprek met Onkyo ontwerpers.

**AD-4**

Electronenbuizen: Ontwerp, fabricage, toepassing, slijtage. Gesprek met een Philips ontwerper.

**Software voor luidsprekerberekningen**

A&T Utilities, filters, versie 2.0 f 45,-

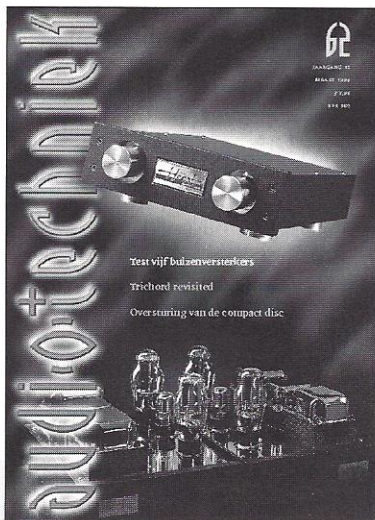
**Afstudeerverslagen**

Per stuk f 50,-

N.B. Deze verslagen zijn géén bouwbeschrijvingen!

**AV-50mkII**

Ontwerp 50 Watt hybride eindversterker, 91 pagina's



**AV-Filters**

Berekeningen voor luidsprekerfilters, 160 pagina's

**AV-MT10**

Ontwerp Monotriode eindversterker met de 6C33, 110 pagina's

**AV-MT15**

Verbeterde Monotriode eindversterker, 150 pagina's

**AV-DAC**

Ontwerp van een delta-sigma D/A-converter, 94 pagina's

**MP-DAC**

Ontwerp van een 20-bit D/A-converter, 115 pagina's

**Printplaten:**

AT-913 stereo lijntrap P9 regelversterker f 85,-

AT-914 stereo verzwakker P9 f 30,-

AT-915 stereo voeding regelversterker P9 f 45,-

AT-970 stereo voeding P-II f 100,-

AT-931 stereo lijntrap P-II f 95,-

AT-932 stereo MM-voortrap P-II f 105,-

AT-960 mono eindversterker A-18 f 85,-

AT-961 mono voeding voor A-18 f 45,-

AT-971 mono eindversterker A-50 f 160,-

**Bouwsets**

P-II stereo voeding incl. stereo voedingstrafo f 375,-

P-II stereo lijntrap f 230,-

P-II stereo MM-voorversterker f 250,-

A-50, stereo eindversterker excl. behuizing f 2400,-

A-18, complete stereo bouwset excl. behuizing f 825,-

AMT, Any Man's Tube complete stereo luidspreker bouwset f 800,-

PMT, Poor Man's Tube luidspre-

ker, complete bouwset stereo f 425,-  
MP-DAC, de nieuwe D/A-converter 24 bits excl. behuizing f 1300,-  
MP-DAC, de nieuwe D/A-converter 20 bits excl. behuizing f 1000,-

N.B. alle kits worden nu geleverd inclusief de weerstanden verzendkosten bouwsets bij vooruitbetaling f 20,- idem onder rembours f 30,-

U kunt eerdere nummers, printplaten en software bestellen door het genoemde bedrag over te maken op postrekening 816345 van Uitgeverij A.P.N. te Rotterdam. Bestellingen door Belgische lezers door overmaking van het bedrag in Bfr op onze rekening bij Cera-bank nummer 730-1406590-86 (omrekenkoers: fl. 1,- = Bfr 20). Vermeld dan in de rechter bovenhoek van uw girokaart het gewenste artikel. Alle bestellingen worden uitgevoerd ná ontvangst van uw betaling.

**Balieverkoop**

Alle genoemde artikelen zijn ook á contant af te halen: iedere vrijdag tussen 13 en 17 uur op ons redactieadres: Schietbaanlaan 122 te Rotterdam.

**Demonstraties**

Geïnteresseerden kunnen voor demonstratie van de diverse (zelfbouw-) producten van onze luisterruimte gebruik maken. Voor deze lezersservice berekenen wij een vergoeding van f 10,- per persoon per uur. U kunt een demonstratie-afpraak maken via de redactietelefoon [010] 4782012.

**Telefonische spreekuren**

Voor adviezen op Hi Fi en audiogebied kunt u de redactie telefonisch bereiken: iedere woensdag van 10 tot 17 uur op [010] 4782012

# Agro AGRO

## Transformatoren

Nu betaalbare en kwalitatief hoogstaande Audio transformatoren op C-kern zowel Single-Ended als Balans.

groot frequentie-bereik;  
materiaal C-kern N112 x 0,1 mm;  
in negen lagen gewikkeld;  
hoge zelf-inductie;  
vacuüm geïmpregneerd;  
ook op klantspecificatie;

Par example: Single-Ended C-kerntransformatoren geschikt voor 300B, 40 Watt slechts f 325,-

tevens bieden wij u ook smoorspoelen, voedings- en interstage-transformatoren.

**Agro Transformatoren b.v.**

Witte Paal 14

1742 NL Schagen

☎ [0224] 20 66 77

fax [0224] 21 66 23

**AAI** American  
Audio  
Import

**SL** SonicLink

## “gouden klanken zonder (financiële) injectie”

SonicLink Vermillion interconnect  
gemaakt van het edelmetaal Titanium

### AAI American Audio Import

importeur van:

Genesis Technologies, Balanced Audio Technologies

Monarchy, Townshend Audio

Hovland Musicaps, SOLO CFAC-inductors

SonicLink, Michael Green accessoires,

TDR buizenversterkers, Sonder Powercontrol

postbus 8179 3301 CD Dordrecht tel/fax 078-6510567

e-mail 101372,1751@compuserve.com

# PLS

## LUIDSPREKERSYSTEMEN



### Wij leveren:

Zelfbouw luidsprekersets  
Kant en klare sets  
Audio en T.V. meubelen op maat  
en alles voor LS-zelfbouw.

**Bel voor inlichtingen of gratis folder**

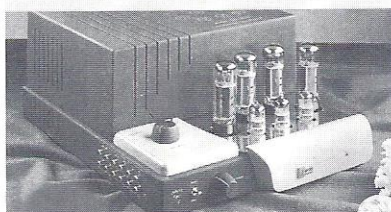
PLS

Oude Haagweg 775

2552 GP Den Haag

Telefoon: 070-3686905

### Goede hi-end streeft naar behoud van het pure van het analoge muzieksignaal



Unison Research  
Simply Four  
Penthode f 4.995,-

### Import van:

Versterkers: **UNISON RESEARCH - GRAAF - AUDIO ANALOGUE**

Luidsprekers: **DIAPASON**

Kabels: **PHANTOM CABLE - DESKADEL**

Triodes: **KR ENTERPRISE**

CD-spelers & modificatie: **TRICHORD RESEARCH**

**DESKADEL** heeft een uitgebreid programma kabels en montagesnoer van puur zilver: montage 1 mm: f 59,- p/m; 0,6 mm: f 39,- p/m; ook 0,3mm en 0,2mm; toonarmkabel: f 60,- p/m; interlinks: vanaf f 295,-; luidsprekerkabel: vanaf f 395,- p/m, enz.

**PHANTOM CABLE** maakt zeer neutrale interlinks: Green: vanaf f 335,-; Gold vanaf f 775,-; Blue vanaf f 995,-; Digital 1: f 495,-; Digital 2: f 995,-.

site: [http://www.etrade.nl/Analogue\\_Audio\\_com](http://www.etrade.nl/Analogue_Audio_com)  
e-mail: [analogue@capitolonline.nl](mailto:analogue@capitolonline.nl)

**Bel voor dealerslijst en gratis toezending van meer informatie**



**Analogue Audio Products**

Barteldsgaarde 7 3436 RK Nieuwegein (NL)  
Tel./fax: 030- 6044342



**VOOR IETS GOEDS.....**

Soms is de weg naar kwaliteit kinderlijk eenvoudig. Onthou RAF. Drie letters die staan voor het beste op audio-, video- en computergebied. Winkels in Amsterdam, Hilversum, Emmeloord, Kampen en Lelystad waar je een geweldige keuze hebt: de nieuwste modellen van alle topmerken staan er altijd in werking opgesteld. Loop er eens binnen en ontdek waar RAF voor staat!

**BEN JE NOOIT TE JONG**

**DE OPENINGSTIJDEN ZIJN:**

Maandag van 11.00-18.00 uur.  
Dinsdag t/m vrijdag van 9.30-18.00 uur.  
Zaterdag van 9.00-17.00 uur.



Donderdag koopavond. \*Vrijdag koopavond.

**RAF BESTELLIJN:**

020-5411300  
voor directe verzending door heel Nederland!

Prijzen en afbeeldingen kunnen afwijken.

- HIFI AMSTERDAM, Rijnstraat 142-150, tel.: 020-5411300, fax: 020-6443713. ■ HIFI HILVERSUM, Langestraat 90, tel.: 035-6250400, fax: 035-6250422. ■ HIFI EMMELOORD\*, Lange Nering 12-14, tel.: 0527-698855.
- HIFI KAMPEN\*, Oudestraat 239, tel.: 038-3311844. ■ HIFI LELYSTAD, Agorahof 20, tel.: 0320-243767.